SHOUT
SHARE
IT

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

205.

MEULAN. — IMPRIMERIE DE A. MASSON.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

TROISIÈME SÉRIE — TOME HUITIÈME

1879 à 1880

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
1880

B. M. N. H
Geological D.

BRITISH MUSEUM
G SD
NATURAL HISTORY

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

Séance du 3 novembre 1879.

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE.

Par suite des présentations faites dans la séance du 23 juin dernier et au cours de la session extraordinaire de Semur, le Président proclame membres de la Société :

MM. Bouffard, Préparateur à l'Institut agronomique, à Paris, présenté par MM. Cloëz et Vulpian ;

Patris de Breuil, rue Soufflot, 3, à Paris, présenté par MM. Bergeron et Michaux ;

Segré (Claudio), Ingénieur civil des mines, à Bozzolo, province de Mantoue (Italie), présenté par MM. de Chancourtois et Guyerdet.

Il annonce ensuite quatre présentations.

Puis il fait part à la Société de la mort de MM. de Bouis et Ambr. Lefèvre.

M. P. Brocchi fait la communication suivante :

Note sur un **Crustacé** *fossile recueilli dans les* **schistes** *d'***Autun,**

par M. P. **Brocchi.**

Pl. I.

M. Roche, ingénieur à Igornay, a découvert dans les schistes d'Autun un Crustacé fossile que je considère comme nouveau et qui me semble offrir un assez grand intérêt.

Grâce à l'obligeance de MM. Gaudry et Vélain, qui ont bien voulu mettre à ma disposition les échantillons de ce fossile possédés par le Muséum et par la Sorbonne, j'ai eu sous les yeux un nombre assez considérable d'exemplaires de ce petit Crustacé. Je dois ajouter que M. Roche a bien voulu aussi m'adresser directement plusieurs échantillons. L'étude de ce fossile de petite taille et appartenant à un terrain aussi ancien m'a offert d'assez grandes difficultés, que je n'ai pu malheureusement surmonter qu'en partie.

En effet, s'il n'y avait pas d'hésitation pour rapporter ce petit animal à la classe des Crustacés, il était permis d'hésiter sur la famille dans laquelle il devait être rangé. Les caractères qui guident ordinairement les naturalistes dans la détermination des Crustacés, tels que ceux tirés de l'examen des pièces de la bouche, de la disposition des branchies, faisaient ici complétement défaut. Je crois cependant, et cela grâce aux nombreux échantillons qu'il m'a été permis d'examiner, être arrivé à une détermination assez juste.

Quoi qu'il en soit, je donnerai d'abord la description, malheureusement bien incomplète, de cet animal.

Le Crustacé d'Autun a sept ou huit millimètres de longueur. Le corps semble lisse; il est cependant possible de distinguer sur quelques échantillons un léger pointillé bordant les anneaux de l'abdomen.

La tête arrondie rappelle par sa forme celle des Crevettines. Le thorax présente sept anneaux. On en compte quatre à l'abdomen, en comprenant dans ce nombre celui qui porte les nageoires. Les anneaux du thorax ne se prolongent pas à leur partie inférieure, de façon à encaisser, pour ainsi dire, la base des pattes antérieures.

Il y a deux paires d'antennes : les externes ont un pédoncule composé de trois articles et présentent un flagellum mince, très-long, multiarticulé et sans appendices accessoires ; les internes ont également un flagellum multiarticulé, mais cet appendice est bien moins allongé que celui des antennes externes. Ici non plus, on ne trouve pas d'appendice accessoire.

Les pattes thoraciques sont minces, terminées par un ongle simple; les premières paires n'offrent aucune trace de modifications, soit pour la préhension, soit pour le fouissage ; elles sont semblables aux suivantes. Les pattes abdominales, d'ailleurs fort peu distinctes sur tous les échantillons, me semblent très-courtes.

Le caractère le plus frappant, si ce n'est le plus important, présenté par ce Crustacé, est celui offert par les nageoires qui garnissent le dernier anneau de l'abdomen. Ces appendices, au nombre de cinq, rappellent en effet entièrement par leur disposition ceux qui constituent l'appareil natatoire des Décapodes macroures, de l'Écrevisse par exemple.

Tels sont les seuls caractères que l'on puisse assigner *surement* à ce petit Crustacé. Toutefois on peut, presque à coup sûr, avancer que les yeux étaient petits et sessiles ; mais les échantillons ne présentent aucun vestige de ces organes.

La disposition si particulière des appendices caudaux pourrait faire penser un instant à rapporter cet animal aux Décapodes macroures. J'aurai occasion, en effet, de rappeler tout à l'heure que cette détermination a été proposée pour un Crustacé bien voisin de celui dont je m'occupe en ce moment. Toutefois l'absence de carapace proprement dite, la disposition des pattes antérieures, ne permettent pas de s'arrêter à cette idée. Il ne reste que deux grands groupes auxquels puisse se rapporter ce fossile et entre lesquels il soit permis d'hésiter : ce sont ceux formés par les Amphipodes et les Isopodes.

On trouve parmi les Isopodes quelques espèces présentant à la partie postérieure et abdominale des appendices rappelant un peu par leur forme ceux que je viens de signaler chez le Crustacé d'Autun. Tels sont par exemple les Isopodes appartenant au genre Ancée, genre que l'on rapportait autrefois aux Amphipodes. Mais chez ces derniers Crustacés le thorax est nettement distinct de l'abdomen, les antennes sont courtes et fortes, etc. Chez aucun Isopode, à ma connaissance du moins, on ne trouve des antennes très-longues, multiarticulées, telles que celles présentées par le Crustacé que j'étudie ici ; de plus, ce dernier offre un habitus, une forme générale, qui me semblent l'éloigner aussi des Isopodes. Je crois donc, en résumé, devoir rapporter aux Amphipodes l'animal découvert par M. Roche.

Les Amphipodes vivant à l'heure actuelle se divisent, comme on sait, en deux grandes familles : 1° celle des Crevettines ; 2° celle des Hypérines.

Les Crevettines seules offrent quelque ressemblance avec notre Crustacé fossile ; mais chez ces Amphipodes l'extrémité du corps, et cela même chez les Crevettines marcheuses, ne présente pas la forme de nageoire si nettement accusée chez le Crustacé d'Autun. De plus, les premières pattes thoraciques sont très-généralement, chez les Crevettines, modifiées, soit pour la préhension, soit pour fouiller le sol. Enfin, chez les Crevettines marcheuses les antennes de la deuxième paire sont en général pédiformes, et lorsque leur tige terminale est multiarticulée, elle demeure très-courte.

Je crois donc qu'il devient nécessaire de créer dans l'ordre des Amphipodes une nouvelle famille, dans laquelle viendront prendre place le Crustacé des schistes d'Autun et quelques autres Crustacés fossiles, entre autres le *Gampsonyx fimbriatus*, Jordan.

Le genre *Gampsonyx* a été créé par Jordan pour un Crustacé trouvé dans le Carbonifère de Saarbruck (1). Classé par Jordan parmi les Amphipodes, ce Crustacé fut considéré par Bronn comme un Décapode macroure. Pour justifier son opinion, Bronn se basait sur la disposition du dernier anneau de l'abdomen, muni de cinq lamettes pouvant servir à la natation, et aussi sur ce fait que Jordan *pensait* que les pattes antérieures avaient été disposées pour la préhension des aliments (2).

En examinant la très-mauvaise figure que nous possédons du *Gampsonyx*, on voit que rien n'indique que les pattes antérieures aient été ainsi modifiées. La détermination adoptée par Bronn ne me semble donc pas soutenable, et, je le répète, le genre *Gampsonyx* doit venir prendre place dans la nouvelle section des Amphipodes.

Il en serait de même du genre *Palæocaris*, créé par MM. Meek et Worthen pour un Crustacé découvert dans le Carbonifère de l'Illinois (3). Voici les caractères assignés à ce genre :

Genre *Palæocaris*. Antennes internes et externes presque égales en longueur; les premières possédant un appendice accessoire bien développé. Tête aussi longue que les deux premiers segments abdominaux. Pattes thoraciques longues et minces ; paires antérieures non modifiées.

La nouvelle division que je propose pour les Amphipodes comprendrait donc trois genres, dont je résume dans le tableau suivant les caractères différentiels.

NECTOTELSONIDES ou Amphipodes ayant le dernier anneau de l'abdomen terminé par une nageoire à cinq lamettes, comme chez les Décapodes macroures	Antennes internes présentant un appendice accessoire.	Antennes internes et externes presque de même longueur.	G. *Palæocaris*.
		Antennes externes bien plus longues que les internes.	G. *Gampsonyx*.
	Antennes internes n'ayant pas d'appendice accessoire.		G. *Nectotelson*.

---

(1) *Verhandl. naturhist. Ver. Pr. Rheinl.*, 1847, p. 89.

(2) *Neues Jahrb. für Mineral.*, 1848, p. 125.

(3) *Geological Survey of Illinois*, t. II : *Palæontology*, p. 403 ; 1866.

Les deux premiers genres *(Palæocaris* et *Gampsonyx)* appartiennent au terrain carbonifère; le troisième *(Nectotelson)* au terrain pernien.

Voici maintenant la description des espèces connues de ces genres.

Genre PALÆOCARIS, *Meek* et *Worthen.*

Palæocaris, Meek et Worthen, *Proc. Ac. Nat. Sc. Phil.,* 1865, p. 48.
— Meek et Worthen, *Palæont. Illinois,* t. II, p. 403.

Les antennes internes et externes sont presque d'égale longueur; les premières présentent un appendice accessoire très-développé. Les pédoncules des deux paires d'antennes sont plus courts que les flagellums. Les pattes thoraciques sont allongées et minces.

Palæocaris typus, M. et W.

Pl. I, fig. 8-10.

Palæocaris typus, M. et W., *Proc. Ac. Nat. Sc. Phil.,* 1865, p. 49.
— — M. et W., *Geol. Surv. Illinois,* t. II, p. 405, pl. XXXII, fig. 5-5*d*.

Ce Crustacé est linéaire; le thorax est légèrement plus large que le milieu de l'abdomen. Les segments thoraciques et abdominaux sont presque égaux en longueur. La longueur des antennes internes est égale à celle de la tête et du thorax réunis; les pédoncules sont robustes; le premier article est un peu plus long et plus large que les deux autres; le flagellum est très-mince et multiarticulé; les appendices accessoires sont presque aussi longs que le flagellum. Les pattes thoraciques sont minces et longues. Le telson est presque aussi large à sa base que le pénultième article; il est finement pointillé de chaque côté.

Localité : Calcaire carbonifère de l'Illinois.

Genre GAMPSONYX, *Jordan.*

Gampsonyx, Jordan, *Verhandl. naturhist. Ver. Pr. Rheinl.,* 1847, p. 89.
— Bronn, *Neues Jahrb. für Miner.,* 1848, p. 125.
— Quenstedt, *Handbuch der Petref.,* p. 277.
— Pictet, *Traité de Paléont.,* t. II, p. 464.

Les antennes externes sont bien plus longues que les internes; celles-ci ont un appendice accessoire. L'abdomen se termine par cinq lamelles disposées en nageoires.

Gampsonyx fimbriatus, Jordan.
Pl. I, fig. 7.

Gampsonyx fimbriatus, Jordan, *Verh. naturhist. Ver. Pr. Rheinl.*, 1847, p. 89, pl. II.
— — Pictet, *Traité de Paléont.*, t. II, p. 464, pl. XLIII, fig. 10.

Ce Crustacé n'est connu que par la mauvaise figure donnée par Jordan et reproduite par Pictet. Jordan décrit une tête libre, à yeux sessiles; il ajoute que les pattes devaient être propres à la préhension. C'est, comme je l'ai déjà rappelé, en se basant sur ce caractère *présumé*, que Bronn rangeait ce fossile parmi les Décapodes.

Localité : Terrain carbonifère des environs de Saarbrück.

Genre NECTOTELSON, *n. gen.*

Les antennes externes ont un flagellum long, mince, multiarticulé; les internes n'ont pas d'appendice accessoire. Les pattes thoraciques sont minces.

La seule espèce se rapportant à ce genre serait le Crustacé découvert par M. Roche et que je propose de désigner sous le nom de *Nectotelson Rochei.* Je crois inutile de répéter ici la diagnose de cette espèce (V. Pl. I, fig. 1-6).

En terminant, je dois faire observer que MM. Meek et Worthen avaient placé le genre *Palæocaris* dans une famille nouvelle de Crustacés, famille qu'ils désignaient sous le nom d'*Anisopodes,* et qu'ils considéraient comme formant passage entre les Amphipodes et les Isopodes.

A côté du *Palæocaris* ils groupaient aussi les Crustacés appartenant au genre *Acanthotelson.* Mais ce dernier genre me semble pouvoir, sans conteste, être réuni aux véritables Isopodes. J'ai d'ailleurs fait reproduire la figure de l'*Acanthotelson* (Pl. I, fig. 11); elle me semble montrer clairement les véritables affinités de cet animal.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

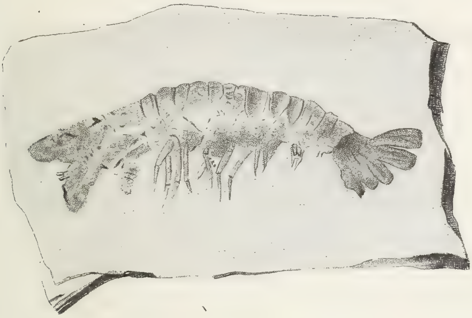
Fig. 1-6. *Nectotelson Rochei,* P. Brocchi.
— 7. *Gampsonyx fimbriatus,* Jordan.
— 8-10. *Palæocaris typus,* M. et W.
— 11. *Acanthotelson Stimpsoni,* M. et W.

M. A. **Gaudry** annonce qu'il a reçu un nouvel envoi de fossiles intéressants provenant des mêmes couches.

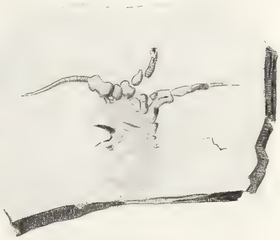
M. de Lapparent fait la communication suivante :

ULL. SOC. GÉOL. FRANCE. Note de M.P. BROCCHI. 3.e Série, T. VIII, Pl. I, p. 5.

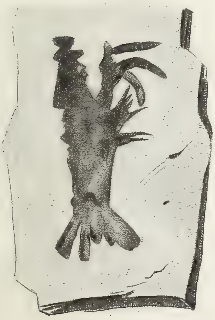
2



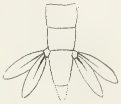
5



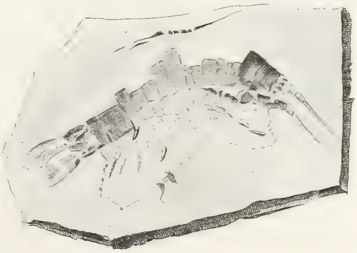
4



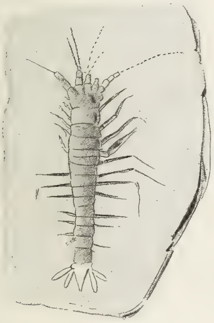
10



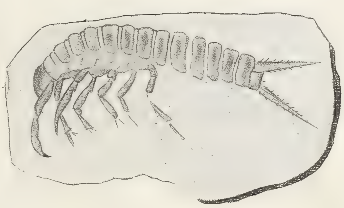
1



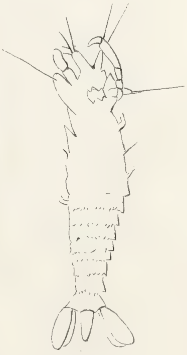
8



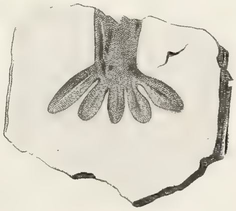
11



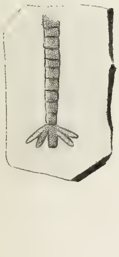
7



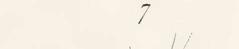
3



9



6



Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.

[illegible]

Note sur la **Pegmatite** *de* **Luchon,**

par M. A. **de Lapparent.**

Dans sa *Monographie de la station thermale de Bagnères-de-Bigorre,* publiée en 1872, M. le docteur Garrigou s'est prononcé catégoriquement en faveur de l'origine métamorphique des granites et des pegmatites de cette région, et à cette occasion, il n'a pas hésité à formuler des appréciations quelque peu sévères contre les géologues qui, à l'exemple du regretté M. Leymerie, attribuent à ces roches une origine franchement éruptive. Je me trouve compris parmi ceux que notre honorable confrère a pris personnellement à partie, et, de plus, M. Garrigou a avancé que si j'avais attendu, pour formuler un avis, qu'il m'eût été donné d'étudier en détail les environs de Luchon, je n'aurais pas manqué de me ranger à son opinion. Pour ces motifs, ayant eu, dans le courant du mois d'août 1879, l'occasion, longtemps différée, d'explorer tout à mon aise la région de Luchon, je tiens à faire connaître à la Société géologique les raisons qui me font plus que jamais repousser l'opinion de M. Garrigou, pour m'en tenir à celle que M. Leymerie a toujours professée.

Ce soin pourra sembler superflu à tous ceux qui se sont tenus au courant des récents et merveilleux progrès de la science des roches et pour qui, désormais, la nature éruptive des granites et des pegmatites ne fait plus l'objet du moindre doute. Néanmoins, comme il peut encore se trouver des partisans attardés de la théorie métamorphique, il ne me paraît pas superflu de montrer que, du moins pour ce qui concerne la pegmatite de Luchon, la stratigraphie établit avec une indiscutable netteté son caractère de *roche en filons.*

On sait que le massif au milieu duquel se font jour les sources de Luchon est essentiellement formé par un schiste micacé, finement stratifié, qui, dans la région des sources, comme aux abords de Castel-Vieil et du val de Burbe, se montre intimement associé à une pegmatite bien caractérisée, à mica blanc, tantôt lamellaire, tantôt palmé, et à tourmaline noire. Cette pegmatite est ce que M. Leymerie avait appelé granite protéique. Ainsi que l'ont indiqué MM. Leymerie et Garrigou, les schistes, rapportés au Cambrien ou Cumbrien, plongent au sud depuis la vallée de l'Arboust jusqu'au val de Burbe, et au nord à partir de ce point, en remontant vers la vallée du Lys. A part ce relèvement, lié, selon moi, non pas à l'éruption, mais à l'*apparition* de la pegmatite dans sa position *actuelle,* la régularité de stratification des schistes est remarquable et se constate aussi bien à la montée de Superbagnères que dans le val de Burbe, sur la route du Portillon.

Aux abords mêmes de Luchon et de Saint-Mamet, malgré la complication des enchevêtrements de pegmatite et de schiste et malgré l'absence de tranchées continues, favorables à l'observation, on peut relever, en de nombreux points, des indices de pénétration de la pegmatite en filons dont la direction n'a rien de commun avec celle de la schistosité. Mais c'est surtout sur la route du Portillon et sur la nouvelle route forestière de Superbagnères qu'on peut se faire une idée nette des relations mutuelles des deux roches.

M. Garrigou a admis que le granite, ou plutôt que la pegmatite (car ce dernier nom est le seul qui convienne), est généralement *interstratifiée* avec le schiste, et dans sa coupe de la route de Superbagnères, il figure une foule de petits filons granitiques, très-régulièrement intercalés dans le schiste dont ils partagent le plongement et la direction. Sur un seul point, obligé d'admettre un filon oblique, il s'en tire en expliquant que la transformation du schiste en pegmatite est due à une action thermale qui a dû s'exercer de préférence suivant certaines fissures, avant de s'épancher le long du plan des couches.

Or j'ai relevé, point par point, la coupe de la route de Superbagnères dans toute sa longueur, et, à une exception près, dont je parlerai tout à l'heure, non-seulement je n'ai rien vu en fait de pegmatites interstratifiées, mais il m'a été possible de prendre de nombreux croquis où l'on voit des filons de pegmatite, de quarante à cinquante centimètres de puissance, traverser le schiste dans tous les sens, s'y anastomoser et en envelopper souvent des fragments anguleux. Je citerai comme particulièrement probants les points suivants : à cinq cents pas avant la borne kilométrique n° 2; à deux cents pas après cette borne; à quatre cents pas de ce même point; enfin, tout près de la borne kilométrique n° 3, où la surface de contact de la pegmatite et du schiste est aussi nette que possible et perpendiculaire à la stratification de ce dernier.

La seule exception se rapporte à deux petits filons-couches, de quatre centimètres d'épaisseur, que l'on observe au voisinage de la borne kilométrique n° 2, et dont un est visible sur plus de trente mètres. Or il est aisé de constater que le mica jaune-verdâtre de ces filons est en grandes lamelles implantées *perpendiculairement aux parois,* en sorte que leur caractère de filons-couches est aussi prononcé que possible.

Remarquons d'ailleurs que rien n'est plus naturel que la présence de filons-couches émanés d'une masse éruptive. Les fissures par lesquelles la pegmatite a pénétré dans le schiste résultent d'un phénomène mécanique qui a brisé le schiste suivant les directions de moindre résistance. Ne doit-on pas s'attendre à ce que les plans de schistosité figurent souvent parmi ces dernières? Lors donc même que les filons-couches seraient en majorité, il suffirait de quelques filons indépendants de la schistosité, pour mettre en évidence le caractère éruptif de la roche. Mais ici ce sont les premiers qui forment exception, et la démonstration n'en est que plus probante.

Sur le versant opposé de la vallée de la Pique, sur la route du Portillon de Bossost, à quinze minutes environ du col et à cent pas du seul point où la paroi de la route ait dû être entaillée verticalement, les apparences ne sont pas moins nettes. Le schiste, d'une régularité de stratification absolue, est traversé par deux filons parallèles, l'un d'un mètre, l'autre de quatre-vingts centimètres, séparés l'un de l'autre par un intervalle de 2^{m}50, et faisant avec la stratification un angle supérieur à 45°. La pegmatite est à très-grandes parties; sa séparation d'avec le schiste est aussi franche que possible. Du reste, ce fait se reproduit partout sur la route de Superbagnères; parfois même le contact du schiste et de la pegmatite est marqué par une bande noirâtre où la tourmaline s'est concentrée en petits prismes hexagonaux.

Mais revenons sur cette dernière route ; nous y observerons un fait encore plus décisif, s'il est possible. On sait que les schistes micacés de Luchon font place, avant le pont de Ravi, à un système très-différent, composé de schistes noirs carburés ou pyriteux, avec couches de calschistes et de quartzites. Ce système, quelle que doive être sa place dans la série sédimentaire, est séparé du précédent par une faille, facile à observer sur la route. On le retrouve appliqué contre le schiste micacé de Luchon, au 4^{e} kilomètre de la route forestière, et il persiste jusqu'au point où cette route cesse ou, du moins, se transforme en un simple sentier de chevaux. Or, près de ce point, à six cents pas au-delà du cinquième kilomètre, on voit le système pyriteux traversé, à 20 mètres de distance, par deux beaux filons de pegmatite, l'un de deux mètres, l'autre de cinquante centimètres, l'un et l'autre perpendiculaires à la stratification. Le feldspath en est bleu, comme à Saint-Mamet, et le mica blanc est surtout concentré vers les bords des filons. Ainsi non-seulement la pegmatite de Luchon est éruptive, mais son éruption est postérieure au dépôt du système pyriteux, qui lui-même est de date sensiblement plus récente que le schiste micacé.

Je crois inutile d'insister davantage; ces détails, faciles à vérifier, permettront à tous les géologues qui visiteront les environs de Luchon de se former une opinion personnelle. Je serais bien surpris si, après cette vérification, il s'en trouvait encore pour admettre, avec M. Garrigou, que la pegmatite et le schiste de Luchon forment un même ensemble, de stratification contemporaine, où les différences minéralogiques tiennent à un métamorphisme plus ou moins avancé.

M. **de Chancourtois** ayant demandé si l'âge de la pegmatite peut être précisé, M. **de Lapparent** répond que les pegmatites qui traversent les schistes noirs pyriteux superposés aux micaschistes ne paraissent pas percer les couches siluriennes.

M. **Douvillé** a observé dans le Plateau central des roches pegmatoïdes d'âges différents ; mais il croit qu'elles présentent des caractères distincts : les pegmatites des granites anciens n'ont qu'un très-faible développement et ne se montrent guère qu'à la limite même de ces granites ; les pegmatites en filons et les filons stannifères qui s'y rattachent sont toujours en relation avec les granites à mica blanc, d'âge plus récent, probablement post-dévoniens.

A l'occasion de la communication de M. de Lapparent, M. Lory présente la note suivante :

Note sur les **Granulites** *des environs de* **Guérande** *et les* **terrains stratifiés** *de la pointe de* **Piriac** *(Loire-Inférieure),*

par M. **Lory.**

J'ai observé dernièrement, dans les falaises de la pointe de Piriac (Loire-Inférieure), des faits analogues à ceux que M. de Lapparent vient de décrire dans les Pyrénées. Je trace ici la coupe de ces falaises (fig. 1).

On y voit d'abord, en suivant le littoral, à partir du petit port de La Turballe, un grand massif de granulite, G, d'un grain tantôt fin, tantôt plus ou moins grossier, à mica blanc, orthose et oligoclase d'un blanc laiteux, et dont les grains de quartz forment les sables des plages et des dunes de ce littoral. C'est dans cette roche, qui devient presque friable dans les parties recouvertes par la mer, que l'on observe, sur divers points, d'innombrables petites cavités hémisphériques creusées par les Oursins *(Echinus lividus)*, comme je l'ai signalé en 1855 (1).

Cette grande masse de granulite s'étend largement vers le sud-est, forme le sol de Guérande et des hameaux voisins, et se retrouve, de l'autre côté des marais salants, à Batz et au Croisic. Elle est traversée par de nombreuses veines, *p*, de pegmatite graphique ou de pegmatite à grands éléments, riche en tourmalines, grenats, émeraude, etc. On y voit aussi souvent des filons purement ou presque purement quartzeux, dont le plus remarquable est le filon stannifère, *st*, qui

---

(1) *Bull.*, 2ᵉ sér., t. XIII, p. 43.

Fig. 1. — *Coupe des falaises de la pointe de Piriac (Loire-Inférieure).*

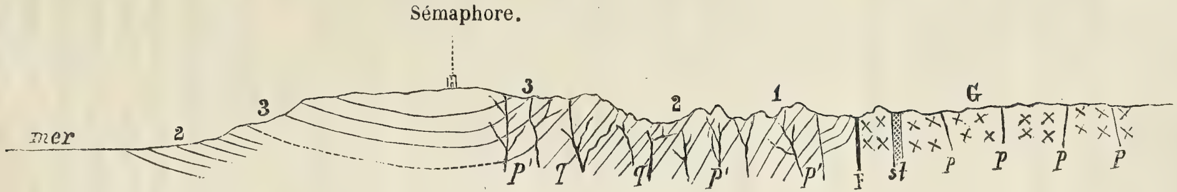

Sémaphore.
mer
2
3
3
2
1
G
p'
T
q
p'
p'
F
st
p
p
p
p

figure dans la coupe ci-jointe et qui a été, à plusieurs reprises, l'objet de tentatives d'exploitation.

L'oxyde d'étain est disséminé dans ce filon de quartz, à peu près vertical, dont l'affleurement, que l'on voit très-nettement à basse mer, a une direction N. 60° E. et une puissance de 5 mètres au maximum. Il est nettement encaissé dans la granulite à grains moyens, la variété la plus commune du massif, à laquelle appartient, par exemple, au nord de ce filon, le petit rocher, remarquablement découpé par les vagues et portant aussi des traces d'un travail préhistorique, que l'on désigne dans le pays sous le nom de *tombeau d'Almanzor*. Le filon est de quartz à peu près pur dans le milieu de son épaisseur, mais mêlé, vers ses salbandes, de mica blanc et de feldspath, de tourmaline, etc.

A une cinquantaine de mètres plus au nord, le massif de granulite est tranché nettement par une faille, F, dirigée sensiblement vers l'E. 20° N., et dont la trace peut être suivie dans cette direction sur plusieurs kilomètres. La granulite massive est mise en contact par cette faille avec des grès métamorphiques bariolés, principalement rougeâtres ou verdâtres, souvent feuilletés et très-contournés ; ils plongent vers le nord, avec une inclinaison très-variable au voisinage de la faille, mais qui, à peu de distance, est plus régulière et en moyenne d'environ 50°.

Cette assise de grès, *1*, visible sur une épaisseur de plus de 200 mètres, plonge sous une assise presque aussi épaisse, *2*, de schistes ampéliteux noirs ; ceux-ci passent, avec des alternances multipliées vers leur limite, à des schistes gris-verdâtres, *3*, très-bien lités, inclinés, comme eux, d'environ 50°. La direction générale de ces couches est à peu près la même que celle de la faille contre laquelle elles sont redressées ; à mesure qu'on s'éloigne de cette faille vers le nord, l'inclinaison diminue dans la falaise qui porte le sémaphore, où les couches deviennent horizontales pour se relever aussitôt en sens opposé, vers le nord.

Les assises *1* et *3*, celles des grès bariolés et des schistes gris-verdâtres, sont traversées par une multitude de veinules, *p'*, de pegmatite à feldspath rose, d'un aspect bien différent de celui des filons de pegmatite dans la granulite massive. Tantôt ces veinules sont transversales aux couches, tantôt elles se glissent entre leurs surfaces de séparation. L'assise intermédiaire, *2*, celle des schistes ampéliteux, est coupée aussi par de nombreuses veinules, *q*, qui paraissent purement quartzeuses. Il semble donc que la nature de la roche encaissante a eu une influence très-marquée sur les produits minéralogiques qui se sont formés postérieurement dans les fissures, sous des influences souterraines très-probablement identiques.

Le massif de granulite G n'a traversé que des gneiss et des micaschistes ; sur son pourtour, par exemple dans les falaises de la pointe de Pen-Château, près du Pouliguen, et dans les tranchées de l'embranchement d'Escoublac-la-Bôle à Guérande, on voit des lambeaux de micaschiste et de gneiss très-micacé, à mica noir, enveloppés et emportés, en quelque sorte, par la granulite, qui se présente alors généralement avec la structure de pegmatite graphique et devient très-finement grenue dans les veinules qui traversent ces lambeaux de schistes cristallins. Ceux-ci montrent, à un degré remarquable, les caractères des gneiss *granulitiques,* résultant de la modification du gneiss ancien au voisinage de la granulite massive. Tels sont, entre autres, les gneiss très-micacés qui sont à découvert, à basse mer, dans la baie du Pouliguen, et qui sont connus par les remarquables exemples de perforation par les Pholades, si bien décrits par M. Cailliaud. Les mêmes phénomènes de lambeaux de gneiss emportés et modifiés par la granulite se remarquent même dans des parties intérieures du massif, aux environs de Guérande, au sud de cette ville sur la vieille route de Saillé, et à l'ouest dans le village de Queniquen. Mais tout porte à croire que ce massif de granulite est plus ancien que la série des terrains sédimentaires de la pointe de Piriac, en contact avec lui par la faille, et ne présentant, au bord de cette faille, aucune trace de modification locale ni d'enchevêtrement avec cette granulite.

Cette série est elle-même, probablement, très-ancienne, peut-être du Silurien inférieur. Dans les roches du Silurien moyen bien développées dans d'autres parties de cette région, à partir de Redon, je ne connais pas d'exemples de filons de pegmatite ou d'autre roche se rattachant au type granulitique.

M. de Lapparent communique la note suivante :

Note sur un **gisement** *de* **Trilobites** *découvert par M. Maurice* **Gourdon** *aux environs de* **Luchon,**

par M. A. **de Lapparent.**

La rareté des gisements fossilifères connus dans le terrain paléozoïque de la région pyrénéenne donne un intérêt particulier à la trouvaille qui vient d'être faite aux environs de Bagnères-de-Luchon par M. Maurice Gourdon, l'un des membres les plus actifs de la section pyrénéenne du Club alpin.

Jusqu'à présent, on ne connaissait dans cette région, en fait de gisements paléozoïques, que les calcaires à *Orthocères* et *Cardiola interrupta* de Marignac, des Palles de Burat, du col de la Montjoie, etc. ; un schiste ardoisier avec *Asaphus?,* signalé en 1862 par M. Fourcade, comme découvert au débouché de la vallée d'Oueil ; des calcschistes dévoniens avec rares empreintes de *Phacops,* indiqués par M. Leymerie ; enfin les griottes du Dévonien avec sections de Goniatites.

Or, en explorant, en vue de la délimitation du terrain glaciaire, les abords de la vallée de l'Arboust, M. Gourdon a trouvé, à Cathervieille, à trente minutes au nord du lieu dit les Granges de Matet, dans le lit du petit torrent qui arrose cette localité, un affleurement de schiste ardoisier, d'où il a pu détacher une plaque couverte d'empreintes. Ayant eu, l'été dernier, l'occasion de voir cette plaque dans la collection de M. Gourdon, j'y ai remarqué un abdomen de *Dalmanites ;* j'ai immédiatement signalé à l'auteur de la trouvaille l'importance que présenterait une exploration approfondie d'un tel gisement. Quelques jours après, M. Gourdon y retournait et en rapportait, avec une tête de *Dalmanites,* des empreintes de *Phacops* et de nombreux *Orthocères.* J'ai moi-même visité l'affleurement et constaté que les schistes, presque verticaux avec un plongement au sud, s'appuyaient contre les calcaires marmoréens, d'un jaune rougeâtre, qui forment la crête limitant au nord la vallée de l'Arboust.

Le *Dalmanites* de Cathervieille est de grande taille, avec des pointes génales très-proéminentes, qui le rapprochent des espèces de la Faune troisième de Bohême. Les *Phacops* sont également assez grands et voisins, par le développement de la glabelle et des yeux, du *P. fecundus.* Quant aux Orthocères, la plupart sont très-grêles et allongés, comme beaucoup des types des étages F, G et H de M. Barrande. Il en est également qui offrent la plus grande analogie avec l'*O. gracile* des schistes de Wissenbach.

L'ensemble paraît donc représenter une zone très-élevée du Silurien supérieur, peut-être même une de ces assises, encore mal délimitées, qui forment le passage du Silurien au Dévonien. M. Gourdon se propose, du reste, de compléter l'exploration du gîte et d'en poursuivre le prolongement dans les vallées voisines. Je me permets d'exprimer ici le vœu que, si l'espèce de *Dalmanites* est reconnue nouvelle, elle soit décrite et dédiée à celui qui a été le véritable auteur d'une trouvaille dont je n'ai fait que lui signaler l'importance.

Le Secrétaire analyse la note suivante :

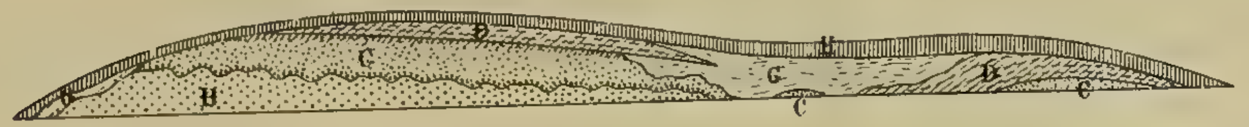
[illegible]

COMPIÈGNE ←

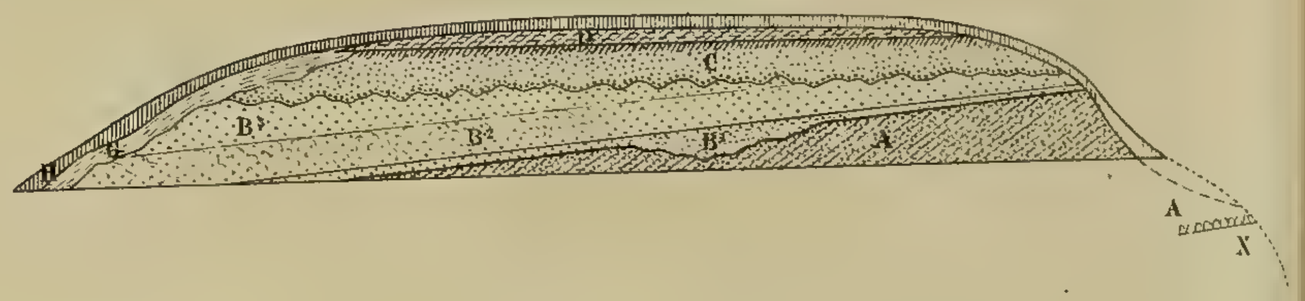
COUPES SUIVANT L'AXE DE LA LIGNE
DU
CHEMIN DE FER DE COMPIÈGNE A ROYE

→ ROYE

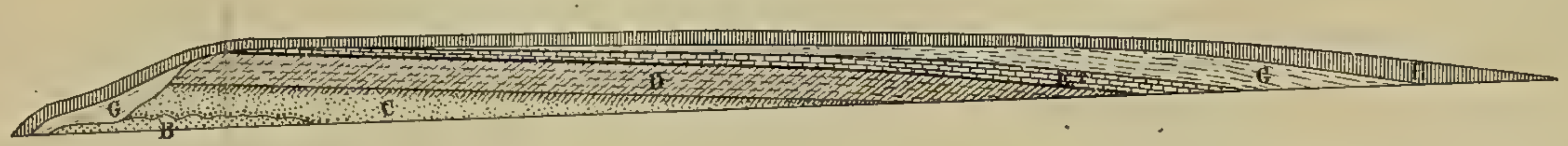
1_Tranchée au S.E. de la S^{on} de Villers-sur-Coudun.



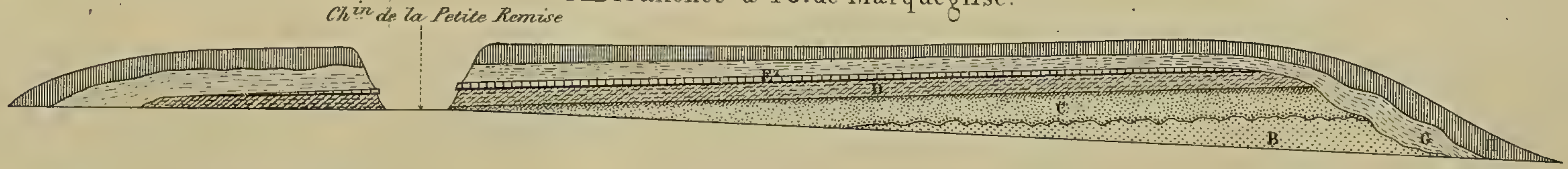
2_Tranchée au N.O. de la S^{on} de Villers-sur-Coudun.


D
C
B³
B²
B¹
A
G
H
A
X

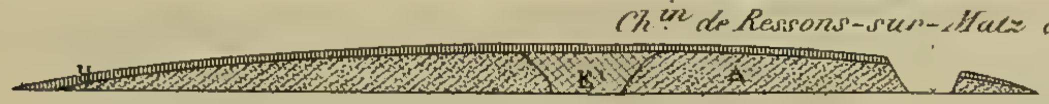
3_Dernière tranchée de Villers-sur-Coudun.



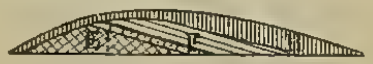
4_Tranchée à l'O. de Marquéglise.


Chⁱⁿ de la Petite Remise
E²
D
C
B
G
H

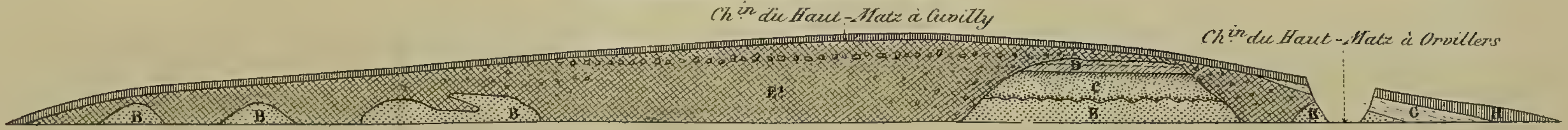
5_Tranchée du chⁱⁿ de Ressons-sur-Matz à Orvillers.


Chⁱⁿ de Ressons-sur-Matz à Orvillers.
H
E¹
A

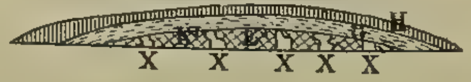
6_Tranchée à 150^m au N. du pont du chⁱⁿ de la Neuville-sur-Ressons à Orvillers.



7_Tranchée à l'E. du Haut-Matz.


Chⁱⁿ du Haut-Matz à Cuvilly
Chⁱⁿ du Haut-Matz à Orvillers
E¹
B
B
B
D
C
B
E
G
H

8_Tranchée à l'E. de Biermont.



▨ D_ *Marne de Marquéglise.*

▨ C_ *Sables de Bracheux.*

▨ B_ *Sables et Grès de Gannes.*

▨ A_ *Glauconie de La Fère.*

▤ F_ *Lignites.*

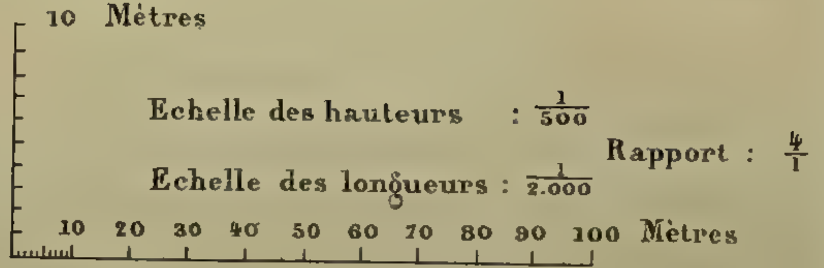
▦ E²_ *Calcaire de Mortemer.*

▩ E¹_ *Argile plastique.*

▥ H_ *Terre à briques &.*

▤ G_ *Sable gras.*

□ X_ *Craie.*


10 Mètres
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Mètres

Echelle des hauteurs : $\frac{1}{500}$

Echelle des longueurs : $\frac{1}{2.000}$

Rapport : $\frac{4}{1}$

Gravé chez L. Wuhrer R. de l'Abbé de l'Epée 4.

Composition des **Sables de Bracheux** *et mode d'origine de l'***Argile plastique,** *premier produit d'une émanation terminée par le dépôt du* **Calcaire de Mortemer,** *d'après des coupes du chemin de fer de Compiègne (Oise) à Roye (Somme),*

par M. N. **de Mercey.**

Pl. II.

Un chemin de fer se trouve actuellement en construction de Compiègne (Oise) à Roye (Somme), sur une longueur d'environ 36 kilomètres, dont 28 dans le bassin de l'Oise et 8 dans celui de la Somme.

Dans la plus grande partie du parcours les tranchées ont été ouvertes à travers des assises formant la base du terrain tertiaire dans cette portion occidentale du massif du Noyonnais, c'est-à-dire à travers les sables désignés habituellement sous le nom de *Sables de Bracheux* et les couches argileuses et ligniteuses comprises sous les dénominations d'*Argile plastique* et de *Lignites.* Dans les autres tranchées les dépôts quaternaires ou la Craie ont seuls été rencontrés.

Il m'a paru utile de communiquer à la Société géologique quelques-unes des coupes que j'ai relevées, car elles permettent de se rendre compte de la composition et même, dans une certaine mesure, de l'origine de ces premières assises tertiaires de la région (1).

I. *Composition des Sables de Bracheux.*

C'est en arrivant sur le flanc droit de la vallée d'Aronde, suivie jusque-là sur sa rive gauche depuis son débouché dans la vallée de l'Oise, que la voie ferrée, au sud de Villers-sur-Coudun et à environ 7 kilomètres de Compiègne, après le passage à niveau du chemin de Ressons-sur-Matz, pénètre dans les Sables de Bracheux, affleurant vers 51^m d'altitude dans une petite tranchée.

Ces sables se présentent sous les dépôts superficiels quaternaires, comme composés de :

B. Sable blanchâtre coquillier	0^m90
Ravinement.	
A. Sable glauconieux sans fossiles	1.50

---

(1) Dans cette note succincte je ne parlerai qu'accidentellement des faits que j'ai observés en dehors du tracé du chemin de fer, en effectuant l'exploration détaillée de la contrée, et ce n'est que plus tard, en exposant les résultats de cette exploration, que je pourrai entrer dans la discussion des travaux concernant la région *(Note en réponse à l'observation présentée par M. Hébert. V. infrà,* p. 31).

Le sable glauconieux A se relève vers le nord en inclinant vers Compiègne.

Un peu plus loin, avant le passage à niveau du chemin de Villers-sur-Coudun à Braisnes et la station de Villers-sur-Coudun, une tranchée importante (Pl. II, fig. 1), en rampe de 53 à 58^m^ d'altitude, montre sous les dépôts quaternaires dont je parlerai tout à l'heure :

D.	Marne verdâtre, avec petits rognons blancs (1), à Huîtres	0^m^80
C.	Sable jaunâtre coquillier, avec galets à la base	1.75
	Ravinement.	
B.	Sable blanchâtre coquillier..	1.50

Ces divers dépôts inclinent en sens inverse de ceux de la tranchée précédente, c'est-à-dire vers Roye, et, après avoir atteint une inclinaison de 3°, ils se trouvent subitement interrompus par un accident qui paraît dû à une cassure ou à un fort pli ayant déterminé une dénivellation d'environ 2^m^00 et facilité dans la partie disloquée la pénétration du sable gras des Alluvions anciennes, à éléments empruntés aux assises voisines, parmi lesquelles il faut comprendre les Lignites. La Terre à briques brune ou Limon glaciaire forme, comme d'habitude, au-dessus du sable gras ou bien des dépôts tertiaires, une dernière couche superficielle.

Après l'intervalle occupé par les dépôts quaternaires, la marne verdâtre à Huîtres D reparaît, en atteignant 1^m^60 d'épaisseur et en formant, depuis le niveau de la voie, une voûte sous laquelle affleure une faible épaisseur du sable sous-jacent.

Les fossiles sont extrêmement abondants dans le sable jaunâtre coquillier C, et on peut y recueillir les espèces connues à Bracheux même, parmi lesquelles la *Venericardia pectuncularis* est une des plus communes. Ces fossiles sont dans le même état de décomposition qu'à Bracheux, et ils sont surtout agglomérés vers la base du dépôt, à partir d'un lit ou cordon peu épais et sinueux, mais très-constant, de galets de silex assez blancs. La partie supérieure de ce sable, voisine de la marne verdâtre à Huîtres, est moins fossilifère et se montre un peu pénétrée par la coloration verdâtre de la marne.

Après avoir ensuite dépassé, à 60^m^ d'altitude et à 8 kilomètres environ de Compiègne, la station de Villers-sur-Coudun, on peut relever dans une grande tranchée (Pl. II, fig. 2), d'abord en palier à 60^m^, puis en rampe jusqu'à sa sortie à 62^{m} d'altitude, la coupe suivante, sous les dépôts superficiels :

---

(1) Il ne faut pas confondre avec ces rognons des poches blanchâtres de sable gras quaternaire, contenant beaucoup de fragments remaniés de Calcaire de Mortemer et pénétrant jusque dans la marne verdâtre, où elles peuvent présenter de fausses apparences d'enclaves.

D. Marne verdâtre, avec petits rognons blancs, à Huîtres	0^{m}60
C. Sable jaunâtre coquillier, avec galets à la base	2.00
Ravinement.	
B. Sable blanchâtre coquillier, avec banc de grès intercalé	0.60 à 2.80
Ravinement.	
A. Sable glauconieux sans fossiles, affleurant jusqu'à une hauteur maximum de	3.00

Les trois dépôts coquilliers inclinent vers Compiègne. D et C sont assez réguliers, mais il n'en est pas de même pour B.

Le dépôt de sable blanchâtre avec grès, B, présente en effet avec les couches C et A, entre lesquelles il est placé, des discordances tellement fortes qu'il en résulte, sur une longueur de 200 mètres environ, une variation extrême dans la disposition de ses couches.

Vers le premier tiers de la tranchée ce dépôt se montre composé de :

B^{3}. Sable blanc ou vert-jaune clair, un peu coquillier (fossiles ferrugineux).	1^{m}30
B^{2} Sable semblable à B^{3}, plus ou moins agglutiné à l'état de grès à stratification oblique, quelquefois lustré	1.70
B^{1} Sable blanc, à stratification oblique, coquillier (fossiles ferrugineux)	0.40

Au-dessous de B^{1}, qui se relève fortement vers le nord, en inclinant de 3° vers Compiègne, on voit apparaître dans cette partie de la tranchée le sable glauconieux sans fossiles A, mis graduellement à découvert jusque vers la fin de la tranchée, où il se présente sur 3^{m}00 de hauteur (1).

Mais cette progression dans la hauteur de l'affleurement du sable glauconieux A se trouve, dans environ un tiers de l'étendue de cet affleurement et vers son milieu, interrompue par une dépression sinueuse, atteignant 1^{m}20, et que des lits à Huîtres ferrugineuses de B^{1}, en ce point très-développés, ont comblée, en affectant dans leur stratification transgressive sur de faibles longueurs une allure qui atteste une discordance profonde entre le sable coquillier et la glauconie sans fossiles.

Vers ce second tiers environ de la tranchée le dépôt B se compose de :

---

(1) On peut observer la base de ce sable glauconieux, annoncée par le conglomérat de silex verdis reposant sur la Craie, à environ 4^{m}00 au-dessous de la voie, sur le flanc gauche d'un petit vallon qui descend vers le chemin de Ressons.

B^3. Sable blanc ou vert-jaune clair, un peu coquillier (fossiles ferrugineux)	0^m30
B^2. Sable semblable à B^3, faiblement agglutiné	1.40
B^1. Sable blanc, à stratification oblique, coquillier (fossiles ferrugineux; plusieurs lits d'Huîtres)	1.20
	2^m90

Un peu plus loin, après avoir dépassé la dépression existant à la surface du sable glauconieux et en arrivant vers un point où il occupe une hauteur de plusieurs mètres à partir de la base de la tranchée, on voit le dépôt B se composer de :

B^2. Sable blanc ou vert-jaune clair, coquillier	0^m50
B^1. Sable blanc, à stratification oblique, coquillier (lit d'Huîtres ferrugineuses)	0.10
	0^m60

La couche B^3 n'arrive pas jusque-là, et le sable jaunâtre, avec lit de galets à la base, C, ravine B^2.

Les trois couches composant le dépôt B (sauf dans la dépression remplie par B^1) diminuent d'ailleurs sensiblement vers Roye, et le dépôt qu'elles forment présente à sa base une forte discordance avec le sable glauconieux sans fossiles A, et à sa partie supérieure une discordance avec le sable coquillier C, marquée non-seulement par un ravinement, mais encore par une stratification transgressive.

Le dépôt B peut par conséquent être regardé comme formant la base de la sous-assise de sables coquilliers que l'on est habitué à rencontrer sur la glauconie sans fossiles dont le type se trouve à La Fère.

Ces premières couches fossilifères B, inférieures aux couches C dans lesquelles se rencontrent les fossiles de Bracheux même, forment, ainsi que j'ai pu m'en assurer, un horizon assez constant dans la région, et comme elles ont été depuis longtemps rencontrées à Gannes, dont les grès passaient, d'après leurs fossiles, pour correspondre aux couches typiques de Bracheux, je désignerai ici ces couches B sous le nom de *Sables et grès de Gannes*, et je réserverai pour les couches C, avec fossiles de Bracheux et cordon de galets à la base, la dénomination de *Sables de Bracheux proprement dits*.

Au-dessus des couches C à fossiles de Bracheux, on rencontre vers le haut de la tranchée un dernier terme d'une grande constance, formé par les premiers lits de la marne verdâtre à Huîtres D, couche assez concordante avec les sables C, dont l'épaisseur paraît pourtant aller en diminuant vers Roye.

Un peu plus loin, cette couche D se présente complétement développée entre les Sables de Bracheux, C, et le Calcaire de Mortemer,

E^2, dans une tranchée qui est séparée de la précédente par un intervalle dans lequel les Sables de Bracheux, C, et les Sables de Gannes, B, se montrent dans une petite tranchée, en inclinant vers Roye et par conséquent en sens inverse de l'inclinaison des couches de la tranchée que je viens de décrire.

La tranchée dont je vais parler maintenant (Pl. II, fig. 3) ne dépasse guère 4ᵐ00 de hauteur; elle est assez longue, et vers chacune de ses extrémités elle présente un assez grand développement des dépôts quaternaires; de sorte que l'affleurement des couches tertiaires ne se montre que sur une partie de la longueur. Mais, par suite de l'inclinaison des couches vers Roye, inclinaison qui atteint 3° vers la fin de l'affleurement et qui se combine avec une rampe en sens inverse de 64 à 69ᵐ d'altitude, la voie recoupe de bas en haut une série de couches composée de :

B. Sables de Gannes	0ᵐ20
C. Sables de Bracheux, avec galets à la base	1.50
D. Marne verdâtre, avec rognons blancs, à Huîtres	1.55
E^2. Calcaire de Mortemer	0.80

La marne verdâtre à Huîtres D, qui est ici complétement développée, présente, vers sa partie médiane, des rognons blanchâtres assez gros, et, dans le reste de sa masse, de petits rognons pisiformes. Les Huîtres (*O. heteroclita* et *O. Bellovacina*) y sont abondantes. Son épaisseur maximum de 1ᵐ55 est à peu près la même que dans la partie de la tranchée au sud-est de la station de Villers-sur-Coudun, où la marne verdâtre atteint 1ᵐ60. Mais ici elle est en outre recouverte par le Calcaire de Mortemer, E^2, qu'elle supporte sur une longueur de plus de 200 mètres.

Ce calcaire est formé de feuillets de 0ᵐ03 en moyenne, car ils sont au nombre d'environ 25 sur une épaisseur maximum de 0ᵐ80. Le premier de ces feuillets est d'un gris plus foncé que les autres, par suite de l'humidité qu'il reçoit de la marne sur laquelle il repose.

Le contact du Calcaire de Mortemer et de la marne verdâtre est légèrement ondulé.

En sortant de cette tranchée vers l'altitude de 69ᵐ, à un peu plus de 9 kilomètres de Compiègne, la voie ferrée est établie sur un remblai, à la suite duquel, au sud de Vignemont et vers 72ᵐ d'altitude, elle entame une faible épaisseur d'argiles et de marnes des Lignites, voisines de la base, toutefois invisible, de ce dépôt, et qui inclinent vers Roye.

Plus loin, à 11 kilomètres de Compiègne, entre Antheuil et Vignemont, le seuil étroit de Coupe-Gueule, sur la ligne de partage des eaux de l'Aronde et du Matz, se trouve traversé par une tranchée profonde de $5^{m}00$, dont le pied est à l'altitude de 88^{m} et dont les talus sont formés sur une grande hauteur par le limon brun glaciaire et par le sable gras boulant des Alluvions anciennes, qui reposent sur les couches terminales des Lignites, relevées vers le nord en inclinant vers Compiègne.

Puis, après un remblai à travers le vallon qui sépare le plateau d'Antheuil des coteaux à l'ouest de Marquéglise, ces coteaux sont traversés par des tranchées où reparaissent les diverses couches comprises entre les Lignites et la Glauconie, sans que le contact des Lignites puisse encore être observé.

La marne verdâtre à Huitres D reparaît d'abord seule sous les dépôts quaternaires, dans une petite tranchée vers le passage à niveau du chemin de Marquéglise à Gournay-sur-Aronde, un peu à l'ouest du chemin de Coupe-Gueule à Ressons-sur-Matz, à l'altitude de 74^{m}.

Mais un peu plus loin, vers le passage à niveau du chemin suivant ou chemin de la Petite-Remise, avant d'arriver à 14 kilomètres de Compiègne, une pente rapide vers Roye, de 74 à 70^{m} d'altitude, combinée avec une inclinaison des couches en sens inverse, de 1° vers Compiègne, permet à la voie ferrée de recouper au-dessous du Calcaire de Mortemer, d'abord très-voisin de la voie, la marne verdâtre à Huîtres D, les Sables de Bracheux C, et les Sables de Gannes B (Pl. II, fig. 4).

La disposition régulière des diverses couches ainsi mises à découvert sur de grandes longueurs dans une tranchée haute et rectiligne est très-remarquable (1).

Un fait également intéressant consiste en ce que la marne verdâtre D, un peu moins développée que dans les tranchées de Villers-sur-Coudun, et atteignant seulement $1^{m}10$ d'épaisseur, se subdivise en plusieurs petites couches bien réglées et ainsi disposées :

D^7. Lit à Huîtres	$0^{m}10$	$0^{m}75$
D^6. Marne verdâtre, avec petits rognons blancs	0.25	
D^5. Lit à Huîtres	0.05	
D^4. Marne verdâtre, avec petits rognons blancs	0.30	
D^3. Lit à Huîtres	0.05	
D^2. Marne blanchâtre	0.15	
D^1. Marne verdâtre	0.20	
	$1^{m}10$	

---

(1) Dans la coupe (Pl. II, fig. 4) les deux couches superficielles, formées par le Sable gras G et la Terre à briques H, ont été figurées avec leurs épaisseurs relatives. Ces deux dépôts, l'un inférieur, sableux et de couleur claire, et l'autre moins sableux et de couleur brune, se distinguent aussi, au point de vue agricole, par l'infertilité du premier et par la fertilité du second. On a souvent signalé ce carac-

Les trois lits à Huîtres sont placés vers la base, le milieu et le sommet d'une couche supérieure de marne verdâtre, puissante de 0m75, et au-dessous de laquelle se trouvent des couches plus minces de marne blanche et de marne verdâtre.

La marne verdâtre D peut être étudiée en dehors de la tranchée, dans plusieurs coupes sur le pourtour du plateau situé à l'ouest de Marquéglise, localité que je prendrai comme type de cet horizon en le désignant sous le nom de *Marne de Marquéglise* (1).

Cet horizon forme un excellent repère dans toute la région, car il est toujours reconnaissable à sa couleur verdâtre, malgré quelques variations dans sa composition plus ou moins marneuse, argileuse ou sableuse.

La Marne de Marquéglise, bien que concordante en général avec les Sables de Bracheux proprement dits, arrive cependant quelquefois en recouvrement direct de la Glauconie de La Fère, qu'elle ravine alors profondément. Elle forme donc une couche distincte et qui se trouve être la dernière de la sous-assise supérieure des Sables de Bracheux.

La sous-assise inférieure, constituée par la Glauconie de La Fère, reparaît sous les dépôts quaternaires dans la première tranchée ouverte sur le territoire de Ressons-sur-Matz à la suite d'un grand remblai, et alors la voie arrive, vers 61m d'altitude, presque dans le conglomérat de silex verdis qui forme la base de cette sous-assise reposant sur la Craie, qui est mise ensuite à découvert jusqu'à la station de Ressons-sur-Matz.

D'après les coupes dont je viens de donner ici un aperçu, et aussi d'après un grand nombre d'autres faits que j'ai pu observer dans la région, je crois pouvoir conclure que les sables inférieurs au groupe des Lignites et désignés habituellement sous le nom de Sables de Bracheux se montrent composés entre l'Oise et la Somme de la façon suivante :

---

tère différentiel bien marqué ici, et qui est même encore plus apparent dans les premières tranchées voisines de Compiègne, où les talus ont été semés en trèfle qui n'a levé que sur la Terre à briques, en dessinant toutes les sinuosités de sa base.

(1) J'avais jusqu'à présent désigné cette marne sous le nom de *Marne a Ostrea heteroclita;* mais, quoique cette espèce y soit abondante, elle ne suffit pas seule pour la caractériser, car elle est également répandue à un niveau beaucoup plus bas, où elle forme quelquefois un banc à la partie supérieure des Sables de Gannes.

B.	4. Marne verdâtre, avec rognons blancs, à Huîtres (*Marne de Marquéglise*)........	1^{m}00	5^{m}50
	3. Sables clairs ou jaunâtres, coquilliers, avec galets à la base (*Sables de Bracheux proprement dits*)........	2.00	
	Ravinement.		
	2. Sables et grès blancs ou vert-jaune clair, coquilliers (*Sables et grès de Gannes*)........	2.50	
	Ravinement.		
A.	1. Sables glauconieux, sans fossiles, avec conglomérat de silex verdis à la base (*Glauconie de La Fère*)........	7.00	7.00
		12^{m}50	

Les deux sous-assises, l'une inférieure et l'autre supérieure, A et B, seraient ainsi formées, la première d'un seul terme puissant de 7^{m}00, et la seconde de trois termes atteignant 5^{m}50. Leur épaisseur totale serait de 12^{m}50.

II. *Mode d'origine de l'Argile plastique, premier produit d'une émanation terminée par le dépôt du Calcaire de Mortemer.*

Au-delà de la station de Ressons-sur-Matz, établie sur la Craie à 67^{m} d'altitude, immédiatement au nord de la croisée de la route de Maignelay, et à environ 16 kilomètres et demi de Compiègne, la Glauconie succède de nouveau à la Craie, et un peu avant le passage à niveau du chemin d'Orvillers, sur le flanc gauche du vallon dont l'autre bord se relève jusqu'au bois de Séchelles, on voit dans une tranchée, à 74^{m} d'altitude, le sable glauconieux A recouvert par de l'argile plastique E^{1}, grise et jaune ou violette, qui descend jusqu'au niveau de la voie en interrompant la continuité de l'affleurement sableux (Pl. II, fig. 5).

Je chercherai tout à l'heure à expliquer ce qui se présente dans cette coupe, ainsi que dans d'autres coupes analogues qui se montrent dans une tranchée à 2 kilomètres de la station de Ressons, sous le pont du chemin de La Neuville-sur-Ressons à Orvillers, et où les sables en contact avec l'argile, vers 86^{m} d'altitude, sont plus clairs et doivent faire partie de la sous-assise supérieure.

Je reviendrai aussi plus loin sur des couches appartenant à la base des Lignites, et qui, à l'altitude de 85^{m}, se présentent sur l'Argile plastique, en plongeant fortement vers Roye (Pl. II, fig. 6), dans une petite tranchée au-delà de laquelle la voie ferrée s'engage dans une grande tranchée ouverte à l'ouest du hameau du Haut-Matz, dépendance de la commune de Ricquebourg.

Cette tranchée (Pl. II, fig. 7) commence, à l'altitude de 82^{m}, dans l'Argile plastique, dont la continuité au niveau de la voie se trouve interrompue seulement par quelques témoins de sable de couleur claire, qui cessent ensuite de se montrer pour laisser l'Argile plastique occuper seule presque toute la hauteur du talus jusqu'à la rencontre d'un nouveau témoin de sable plus important que les précédents, car sa base mesure environ $80^{m}00$ de longueur et sa hauteur dépasse $4^{m}00$.

Ce témoin se compose de :

D. Marne verdâtre, un peu sableuse, avec filets et petits rognons blancs, à Huîtres en lit au sommet *(Marne de Marquéglise)*	$0^{m}75$
C. Sable clair coquillier, avec galets à la base *(Sables de Bracheux proprement dits)*	1.80
B. Sable blanc coquillier *(Sables de Gannes)*	1.60
	$4^{m}15$

Vers la fin de la tranchée, au passage à niveau du chemin du Haut-Matz à Orvillers, à l'altitude de 77^{m}, on rencontre encore un dernier témoin de sable peu élevé, analogue à ceux de l'autre extrémité, et paraissant comme eux appartenir aux Sables de Gannes. Ensuite, les dépôts quaternaires affleurent seuls jusqu'à la fin de cette curieuse tranchée, à 76^{m} d'altitude.

En reprenant l'examen de l'Argile plastique, on peut voir qu'au-dessus du dernier lit de la Marne de Marquéglise, formé par un banc d'Huîtres, l'argile venant en recouvrement sur environ $1^{m}50$ d'épaisseur est très-marneuse et contient à sa partie supérieure des lentilles blanchâtres occupant ainsi la place habituelle du Calcaire de Mortemer.

Ces lentilles calcaires ne forment pas une couche réglée, mais elles sont disséminées en grand nombre vers le haut de l'argile, où on peut aussi les observer dans la partie centrale de la tranchée, que l'Argile plastique occupe seule depuis le niveau de la voie jusqu'à une hauteur de $6^{m}00$.

Les formes de ces lentilles sont très-irrégulières. Leur plus grand axe, qui atteint 1 mètre, est souvent très-incliné. Elles présentent un ou plusieurs noyaux et sont radiées et fendillées. Leur état de cohésion varie depuis l'état farineux jusqu'à celui de calcaire dur, grisâtre et tout à fait semblable au Calcaire de Mortemer en bancs réglés.

Quelques lentilles ou rognons calcaires de moindre grosseur ou même seulement pisiformes se montrent aussi dans l'Argile plastique à toute hauteur dans le reste de son affleurement.

Mais c'est surtout sur ses bords et notamment sur celui qui, bien apparent vers le dernier tiers de la tranchée, vient s'appuyer à la façon d'une véritable salbande contre l'éponte formée par le bord du grand témoin de sables coquilliers coupé sous une incidence de 30°, que les produits marneux ou calcaires se relient d'une façon continue à l'argile marneuse et aux lentilles calcaires superposées aux dépôts coquilliers, en remplissant ainsi la lisière par laquelle ils ont dû passer pour arriver au sommet de l'amas argileux.

Dans le reste de sa masse, l'Argile plastique gris-bleuâtre est seulement bariolée de rose plus ou moins vif et de jaune, ou bien elle se montre en zones de diverses couleurs et plus ou moins développées.

En certains points l'argile contient en abondance de petits cristaux de gypse flabelliforme, jusqu'au voisinage des lentilles supérieures. En d'autres endroits, vers le bas de la tranchée, elle se présente à l'état d'une roche moins plastique et dont la superficie prend une structure polyédrique.

Les petits témoins eux-mêmes de sable clair et non coquillier qui appartiennent probablement aux Sables de Gannes paraissent avoir subi sous l'influence de l'argile des effets d'altération. Le sable blanc est devenu rosé ou jaune vif au contact de l'argile. Quelquefois il a été imprégné de marne, et surtout il se clive d'une façon très-marquée parallèlement aux talus de la tranchée, c'est-à-dire à 45°.

Les dépôts, d'abord presque exclusivement argileux et vers la fin plutôt calcaires, qui remplissent ainsi de véritables amas en forme de cheminées coupant les sables coquilliers jusqu'à leur lit marneux terminal, dont la composition indique déjà une première arrivée de l'argile et du calcaire, et sur lequel ils s'étendent, seraient donc des produits d'émanation.

Après la formation de la masse argileuse principale, le *Calcaire de Mortemer* serait sorti en dernier lieu par les salbandes, et il se serait épanché latéralement sur la Marne de Marquéglise vers la fin de l'émanation de l'*Argile plastique*, en s'en séparant dans les cheminées mêmes par un départ ayant déterminé la formation des lentilles calcaires si développées à la partie supérieure de l'argile.

Ces cheminées ne paraissent pas présenter une grande étendue superficielle, car la plus importante de celles qui ont été rencontrées dans la tranchée du Haut-Matz a dû être coupée dans le sens d'un de ses plus grands axes qui ne dépasse guère 120 mètres dans le sens longitudinal de la voie.

Dans le sens transversal l'argile coupe obliquement la voie du N. O. au S. E. Son affleurement est bien apparent au nord-ouest du chemin de fer, sur un chemin neuf partant du passage à niveau pour remplacer un tronçon du chemin du Haut-Matz à Cuvilly coupé par la tranchée; mais au sud-est, la première section de ce tronçon laisse apercevoir, à 40 mètres seulement de la tranchée, sous une petite épaisseur d'argile, le Calcaire de Mortemer en banc réglé et en contact avec la marne à Huîtres de Marquéglise, à partir de laquelle, en continuant à descendre par ce chemin jusqu'auprès du hameau du Haut-Matz, on recoupe les Sables de Bracheux, les Sables de Gannes et la Glauconie de La Fère jusqu'au voisinage de la Craie.

L'étendue superficielle des amas ou cheminées que remplit l'Argile plastique paraît d'ailleurs être toujours fort limitée, et l'on s'explique ainsi le transport à d'assez grandes distances que les exploitants en ont quelquefois opéré, par suite de l'obligation de chercher au loin la matière première, après avoir épuisé l'amas au voisinage duquel avait été établie l'exploitation.

Ces affleurements sont d'ailleurs très-difficiles à observer, même dans des coupes récentes, à cause de la plasticité de l'argile qui ne permet aux talus de se maintenir qu'après des glissements et des éboulements considérables, ainsi qu'on l'a éprouvé en exécutant les travaux de la tranchée du Haut-Matz.

En effet, après l'ouverture de la tranchée et la construction de caniveaux maçonnés au pied des talus, l'argile a glissé et des éboulements tels se sont produits que la voie s'est trouvée obstruée par des amoncellements argileux, dans lesquels les caniveaux en briques ont été relevés, disloqués, souvent même contournés sans cassures comme certaines couches géologiques.

Les mêmes accidents se sont produits, au-delà de la station de Roye-sur-Matz, dans une autre tranchée qui coupe sur $5^{m}00$ de profondeur, à un peu moins de $3^{m}00$ au-dessous du point coté 97 sur le chemin du Riez, un mamelon situé à l'est de Pontlétrier, et où de nombreuses cheminées d'argile traversent des sables paraissant appartenir à l'horizon de Gannes.

L'ouverture des cheminées diminue dans la profondeur; ainsi les dimensions de ces cheminées sont déjà fort réduites dans les points où on peut les apercevoir à travers la Glauconie de La Fère. La tranchée (Pl. II, fig. 5) ouverte entre la station de Ressons-sur-Matz et le chemin de Ressons à Orvillers en fournit un exemple dont j'ai déjà parlé et dans lequel l'ouverture de la cheminée n'est que d'environ 15 mètres.

Il en est de même vers le point où, à 94^{m} d'altitude, la voie ferrée passe du bassin de l'Oise dans celui de la Somme, en traversant avant la station de Beuvraignes le seuil des Loges, formé par la Glauconie de La Fère que coupent quelques cheminées assez étroites d'Argile plastique.

La diminution dans l'ouverture des cheminées est encore plus marquée à leur passage dans la Craie, ainsi qu'on peut le constater dans une tranchée au sud-est de Biermont, à environ 21 kilomètres de Compiègne, et dans laquelle la voie ferrée est établie, à 71^{m} d'altitude, un peu au-dessous du contact de la Glauconie de La Fère avec la Craie (Pl. II, fig. 8).

La voie rencontre une série de très-petits témoins de craie, X, entourés d'amas argileux, E^{1}, ne dépassant guère 5 mètres d'ouverture. Ces témoins de craie, de moins de 1 mètre de hauteur et de 1 à 2 mètres de largeur, sont déchiquetés sur leurs bords, et la craie qui les compose est remaniée et comme corrodée. L'argile des amas est gris-bleu, noirâtre ou bien ferrugineuse sur les bords, et plus grise ou jaune au milieu. Elle n'atteint pas plus de 1^{m}00 de hauteur dans cette tranchée peu élevée, dont la partie supérieure est occupée par le sable gras très-glauconieux, formé aux dépens de la Glauconie du voisinage, et par la Terre à briques également très-sableuse.

On peut donc, dans le parcours du chemin de fer dont je viens de décrire quelques coupes, suivre l'Argile plastique dans son passage à travers diverses couches, depuis la Craie jusqu'à la partie supérieure des sables coquilliers sur laquelle elle s'est épanchée ; mais, à partir de là, il devient moins facile de reconnaître comment s'opère son contact avec le dépôt dont les couches sont habituellement désignées sous le nom de Lignites.

Ces dépôts, comme je l'ai dit plus haut, traversés à leur sommet au Coupe-Gueule, entre Antheuil et Vignemont, et à une faible distance au-dessus de leur base au sud de Vignemont, n'ont été coupés à leur base même qu'en un seul point, situé entre le pont du chemin de La Neuville-sur-Ressons à Orvillers et la tranchée du Haut-Matz, à environ 150 mètres du pont et à un peu plus de 200 mètres de la tranchée.

La voie, établie d'abord sur l'Argile plastique gris-bleu, depuis le commencement d'une petite tranchée (Pl. II, fig. 6), coupe en ce point, vers 85^{m} d'altitude, un petit banc degrès à empreintes végétales, formé de plaquettes atteignant seulement 0^{m}06 d'épaisseur et à la base desquelles existe un filet ligniteux.

Ce banc de grès, appuyé sur l'Argile plastique, incline fortement vers Roye. On peut voir qu'il supporte une couche de Lignite de 0^{m}15 et de la marne calcaire brune, ferrugineuse, visible sur 0^{m}65 au plus.

Le haut de la tranchée est occupé, sur 1^{m}00 au plus, par une glaise jaune et bleue, devenant brune en séchant, et qui paraît due à un remaniement quaternaire de l'Argile plastique, comme cela aurait également eu lieu à la superficie des tranchées du Haut-Matz et du mamelon du chemin du Riez.

La forte inclinaison des couches paraît annoncer l'existence d'une faille entre cette petite tranchée et la grande tranchée du Haut-Matz, et elle ne permet d'observer qu'un affleurement très-restreint et à peine suffisant pour entrevoir le mode de contact entre les Lignites et l'Argile plastique, qui aurait lieu par l'intermédiaire de ce banc mince, formé de plaquettes de grès à végétaux, quelquefois rencontré dans la même position au fond des cendrières, mais restant habituellement invisible, quoique les débris en soient très-répandus dans les dépôts superficiels de la contrée.

Ainsi, ces plaquettes sont très-abondantes à la surface de la glaise jaune et bleue, devenant brune en séchant, qui, comme je viens de le dire, forme sur environ $0^{m}30$ la couche superficielle de la tranchée du Haut-Matz.

Un mode de contact que j'ai aussi cru quelquefois reconnaître consisterait dans la superposition sur l'Argile plastique d'alternats ligniteux et marneux sans grès à la base. Mais l'étude du contact de l'Argile plastique (ou du Calcaire de Mortemer qui en est le dernier terme) avec les Lignites me reste encore à faire.

Note rectificative. — Après correction de la première épreuve du texte et gravure de la planche (Pl. II), j'ai eu communication d'un profil en long de la ligne de Compiègne à Roye, dressé par les ingénieurs de la Compagnie du chemin de fer du Nord.

Ce profil, à l'échelle de $\frac{1}{10\,000}$ pour les longueurs, c'est-à-dire à une échelle 5 fois plus réduite que celle que j'ai adoptée, a été néanmoins établi sur des ordonnées très-serrées de piquet en piquet du tracé. L'échelle des hauteurs est de $\frac{1}{500}$, comme celle que j'ai adoptée.

Un profil aussi exact ne peut cadrer qu'avec un levé géologique effectué point par point. Mais dès à présent, en construisant à l'échelle les portions correspondant aux coupes que j'ai données, j'ai pu voir quels étaient les défauts de mes dessins.

Le principal consiste dans un développement insuffisant en longueur ; les trois premières coupes surtout sont trop courtes.

Les paliers, ainsi que les rampes et les pentes, peuvent être considérés comme indiqués à peu près convenablement pour les coupes 1 à 5 ; mais le palier et la rampe indiqués pour les coupes 6 et 7 doivent être remplacés par des pentes vers Roye.

Les corrections qui n'ont pu être faites sur la planche seront faciles à apprécier en consultant dans le texte les cotes rectifiées sur la dernière épreuve. (Février 1880.)

M. **Hébert** fait ses réserves sur la théorie exposée par M. de Mercey au sujet de l'origine de l'argile plastique ; il rappelle qu'il a toujours insisté sur la séparation des lignites et de l'argile plastique.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Lignites *de* **Saint-Cyprien** *(Dordogne)*,

par M. H. **Arnaud.**

Quand on se dirige vers Saint-Cyprien par la route de Siorac, on constate, à partir du Campanien inférieur sur lequel est bâti ce dernier bourg, un relèvement graduel des couches crétacées vers l'est. Peu sensible au début, ce relèvement s'accentue à mesure qu'on se rapproche de Saint-Cyprien, et près de Mouzens il se traduit par une inclinaison d'environ 45°, déterminée par un bombement jurassique qui a refoulé, en stratification concordante, les couches de la Craie. Au point de contact des deux formations se montre la zone inférieure du Ligérien, à *Terebratella Carentonensis*, *Anorthopygus Michelini*, etc., début normal de la Craie dans cette région ; entre cette zone et le Kimméridgien n'apparaît aucune formation intermédiaire.

Le revers du bombement jurassique s'infléchit vers l'est par une pente beaucoup plus adoucie.

En s'éloignant de Saint-Cyprien par la route du Bugue, on voit cette route s'engager dans le flanc d'un coteau à la base duquel viennent expirer les dernières assises jurassiques ; immédiatement au-dessus, elle atteint un système d'argiles coulantes, qui infligent à son assiette de notables affaissements ; attaquées à leur partie supérieure par le fossé de la route, ces argiles accusent une coloration noirâtre, une constitution bitumineuse et la présence de nombreux débris végétaux. Elles sont couronnées par une dalle mince de grès ferrugineux, très-dur, presque entièrement pétri d'Ostracées.

Trois puits ont été ouverts pour la recherche du lignite près de la route, non loin du village de Manorie; mais l'absence complète de précautions pour protéger les travaux n'a pas tardé à produire un résultat inévitable. A peine les puits avaient-ils atteint quelques mètres, que les argiles s'effondraient et comblaient la fouille. Tel était l'état des lieux quand je les ai visités au mois de septembre dernier ; il m'a donc été impossible de me rendre compte de la puissance et de la constitution de la formation lignitifère. Néanmoins la petite tranchée du fossé de la route, les déblais des puits et l'examen du terrain environnant révèlent des faits importants et de nature à porter la lumière sur l'âge contesté du dépôt.

Les argiles lignitifères de Saint-Cyprien appartiennent au bassin de La Malvie, dans l'axe duquel elles se trouvent à quelques kilomètres au nord. On reconnaît dans les argiles noirâtres extraites des puits de Manorie les débris des bivalves dont la présence se constate à La Malvie.

Mais ce qui caractérise le dépôt de Saint-Cyprien, c'est la dalle de grès à Ostracées qui le couronne : outre les Ostracées qui la composent presque entièrement, cette dalle ne recèle guère, avec des Anomies assez abondantes, que de très-rares Gastéropodes *(Nerita?, Cerithium?)*. L'*Ostrea* de Manorie, d'assez petite taille, à valve inférieure renflée, plus ou moins plissée, à bords crénelés, à sommet renforcé, pourvu d'une région ligamentaire longirostre et triangulaire, réunit plusieurs des caractères attribués par M. Coquand aux Huîtres des lignites du Gard : *O. Eumenides?, O. lignitarum?* Elle est identique avec une *Ostrea* recueillie par moi à la base des grès lignitifères carentoniens, à Rochefort et à Angoulême. Il paraît donc naturel de placer la dalle de Manorie et les grès lignitifères des Charentes sur un même horizon. De là découlerait la nécessité d'établir le même parallélisme entre les formations argileuses qui les supportent. Cette assimilation se trouve d'ailleurs confirmée par la présence dans les champs, autour des puits, de nombreuses *O. biauriculata* et *O. flabellata*, représentant la base du Carentonien supérieur. — On sait que dans les Charentes ces marnes à Ostracées sont recouvertes par un banc à *Caprina adversa*.

Comment l'étage carentonien, dont la présence ne se trahit pas dans la région en dehors du voisinage des lignites, s'y trouve-t-il ainsi représenté, bien que réduit à l'état rudimentaire, à l'exclusion des autres points situés au sud de l'Isle? Il est rationnel de supposer que le lit de ces bassins lignitifères, situé dans des dépressions assez profondes, a pu servir de canal à la mer carentonienne et donner naissance à des fiords plus ou moins étroits, tandis que les régions environnantes, émergées au moment de cette pénétration, n'ont subi que plus tard l'affaissement à la suite duquel elles ont été recouvertes par les dépôts de l'étage ligérien.

Quoi qu'il en soit, la dalle de Manorie permet d'établir entre les lignites du Nord et ceux du Midi du bassin un trait d'union dont les bases faisaient jusqu'ici défaut. Il m'a paru utile de constater les faits sur lesquels cette assimilation peut être fondée, et de rectifier, à l'aide de ces nouvelles données, l'opinion que j'avais précédemment émise sur ce point.

M. P. **Fischer** met sous les yeux de la Société *deux* **plaques fossilifères** *des marnes à Poissons* **tertiaires** *de* **Licata**

(Sicile), envoyées au Muséum d'Histoire naturelle par M. Alby, Vice-Consul de France.

Si la faune ichthyologique de Licata a été bien étudiée par M. Sauvage (1), on ne connaît rien de relatif aux Invertébrés fossiles de cette localité, à l'exception de quelques Foraminifères et Polycystinées. Or, sur une des plaques on voit nettement l'extrémité postérieure de la plume d'un *Loligo* véritable, et sur l'autre une quantité de pièces d'une espèce d'Anatife *(Lepas fascicularis,* Ellis et Solander = *Anatifa vitrea,* Lamarck) qui vit actuellement dans toutes les mers chaudes et tempérées du Globe.

Ces fossiles indiquent que Licata communiquait largement avec la haute mer.

Séance du 17 *novembre* 1879.

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE.

M. Douvillé, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Boisselier, Agent administratif de la Marine à la Direction des mouvements du port, à Rochefort (Charente-Inférieure), présenté par MM. Cotteau et Pomel ;

Gervais (Henri), Aide-naturaliste au Muséum d'Histoire naturelle, rue de Navarre, 11, à Paris, présenté par MM. Daubrée et Jannettaz ;

M^me^ Lefèvre (veuve Ambroise), Libraire, quai des Grands-Augustins, 47, à Paris, présentée par MM. Daubrée et Bioche ;

M. Vallat (Jules de), rue de Médicis, 19, à Paris, présenté par MM. de Lapparent et Bioche.

Le Président annonce ensuite une présentation.

M. **Daubrée** présente le *discours* qu'il a prononcé *dans la séance publique annuelle des cinq Académies,* et dans lequel il a revendiqué pour Descartes le rôle d'initiateur des idées fondamentales de la Géologie, idées méconnues pendant plus d'un siècle et demi et que la Science admet aujourd'hui.

---

(1) *Mémoire sur la faune ichthyologique de la période tertiaire ;* 1873.

M. de Lapparent fait la communication suivante :

*Note sur l'*Argile à silex,

par M. A. **de Lapparent.**

Notre savant confrère M. Gosselet vient de publier dans les *Annales de la Société géologique du Nord* (1) une note relative à l'argile à silex de Vervins, sur laquelle je crois devoir présenter quelques observations.

M. Gosselet, discutant les diverses opinions émises au sujet de l'argile à silex, se rallie, du moins quant au principe, à celle que j'ai proposée dans le *Bulletin* (2), et qui consiste à admettre une dissolution de la craie opérée sur place, avec effondrement, dans les poches produites, des formations primitivement superposées à la craie.

Néanmoins M. Gosselet refuse de reconnaître la liaison du phénomène de l'argile à silex avec celui des failles, comme aussi de recourir à l'hypothèse d'eaux thermales acides. Pour lui, les eaux de pluie filtrant à travers des formations perméables, et arrivant jusqu'à la craie, ont dû suffire pour y produire les poches qu'on observe. M. Gosselet n'admet pas d'ailleurs que l'argile à silex de Vervins se soit formée à une autre époque qu'à celle qui a séparé le dépôt de la craie de celui des premières assises tertiaires. Ainsi l'argile à silex serait à la base de l'Éocène; c'est son effondrement dans les poches qui aurait commencé dès l'émersion de la région, et il durerait peut-être encore.

Sur plusieurs de ces points il m'est impossible d'être d'accord avec notre savant confrère; aussi, pour qu'il ne subsiste aucune équivoque, je crois utile de préciser nettement, dans le *Bulletin,* les points sur lesquels doit porter notre différend.

En premier lieu, je crois que pour ce qui concerne les environs de Vervins, M. Gosselet a fait une confusion constante entre l'*argile à silex* et le *conglomérat éocène à silex.* Il existe dans tout le Nord-Est, au moins partout où le *substratum* est constitué par la craie à silex, un *conglomérat stratifié,* formé de silex, tantôt verts, tantôt mélangés de sable roux et de gravier. Ce conglomérat est déposé sur la craie, sans *aucune argile,* en couches *parfaitement horizontales.* C'est celui qu'on observe à Bracheux, à Jaux près de Compiègne, et qui occupe la base de la Glauconie inférieure partout où l'Éocène ne repose pas sur une craie dépourvue de silex. Dans la Thiérache, ce conglomérat devient particulièrement graveleux, comme on peut le voir aux environs d'Englefontaine, où j'y ai moi-même recueilli, dans un sable roux, des fragments d'os, malheureusement indéterminables.

---

(1) T. VI, p. 317.

(2) 3ᵉ sér., t. II, p. 131; t. IV, p. 350.

Le conglomérat à silex, ainsi défini, est un dépôt stratifié, occupant incontestablement la base de la formation tertiaire; mais, et c'est à mes yeux le point essentiel, il n'a pris sa forme argileuse et ne s'est transformé en argile à silex que *très-postérieurement à son dépôt,* et *à la faveur de son émersion.*

Les coupes mêmes publiées par M. Gosselet dans sa note peuvent me servir d'argument. Dans la plupart, sa prétendue argile éocène à silex est indiquée comme « gros silex », « sable vert et silex », « gros silex mélangés de sable », « mélange de silex et de sable vert », etc.

J'affirme que, partout où il y a une superposition un peu considérable de dépôts au-dessus du conglomérat, un puits vertical destiné à l'atteindre *ne le trouvera jamais à l'état d'argile,* non plus qu'à l'état de poches, cette double manière d'être étant le résultat d'un phénomène qui n'a rien à voir avec le dépôt du conglomérat et qui lui est nettement postérieur.

Comme exemples concluants à l'appui de cette manière de voir, je citerai les faits suivants. Rien n'est mieux réglé ni mieux stratifié en couches horizontales que le dépôt de silex verts, épais de trente centimètres, qu'on observe au-dessous de la Glauconie dans les tranchées profondes des environs de Jaux-lès-Compiègne. Or, dès qu'on arrive sur le bord des vallées, ce même conglomérat devient irrégulier, occupe des poches profondes, et sa gangue, au lieu d'être du sable vert, devient une argile très-tenace, d'un vert foncé.

De même, dans toutes les tranchées profondes récemment ouvertes dans le Pays de Bray, la Craie de Rouen repose sur la Gaize par l'intermédiaire d'un sable calcaire glauconieux, très-meuble et de couleur claire. Au contraire, partout où l'affleurement de ce sable se voit à ciel ouvert, on le trouve transformé en une argile verte, tenace, empâtant des silex de la Craie que recouvrait originairement la Glauconie. Et ce phénomène est tellement local que l'on peut avoir sur les diverses terrasses de l'une des falaises du Bray : en haut, sur la Craie blanche, argile rouge à silex ; au milieu, sur la Craie marneuse, argile brune ou bief à silex ; plus bas, sur la Craie de Rouen et à son contact immédiat, argile verte à silex ; enfin, sur la Gaize et le Gault, argile grise à silex.

A mon avis, les choses ne se passent pas autrement dans la Thiérache, et je n'ai, pour ma part, jamais vu un seul exemple qui fût contraire à cette manière de voir. Je m'étonne même que cette assertion, qu'il n'y a aux environs de Vervins d'autre argile à silex que celle de l'Éocène, nous vienne du géologue qui, le premier, nous a fait connaître l'extension des meulières à Nummulites dans cette région. Qu'est-ce donc que ce « limon bariolé », avec des couleurs si tranchées, qui empâte les meulières à *Nummulites lœvigata,* sinon une *argile à silex* faite aux dépens de ce qui restait là de l'Éocène moyen ?

Je pose donc en principe, sans aucune réserve, que l'argile à silex du Nord n'est ni éocène, ni miocène, ni pliocène. Elle est le produit d'une transformation, opérée à bien des reprises pendant la période tertiaire, aux dépens de formations d'âges très-divers.

Tantôt la Craie toute seule en a fourni les éléments : alors on a le *bief à silex* proprement dit; tantôt c'est le conglomérat éocène de silex verts ou roux : on obtient alors l'argile à silex de la Thiérache. D'autres fois c'est le système d'argile plastique bariolée et de sables subordonnés qui donne naissance à l'argile rouge à silex du Pays de Caux. Puis vient le calcaire ou plutôt le grès à Nummulites, qui donne l'argile à meulières nummulitiques du détroit de Saint-Quentin. Ensuite c'est le Calcaire grossier supérieur, dont les débris siliceux jonchent les plateaux de l'Eure; puis le calcaire de Brie, dont la destruction donne les meulières de la Brie, tandis que la destruction du calcaire siliceux de la Beauce donnera les meulières de la Beauce. Personne, je pense, n'osera soutenir que les argiles si bariolées qui entourent nos meulières se soient déposées avec les blocs qu'elles empâtent, ni qu'elles se relient au dépôt du limon qui les surmonte. Or l'analogie est complète avec le dépôt de la Thiérache, et, sous une forte épaisseur de sédiments, ce dernier ne se trouverait pas plus à l'état argileux, que les argiles à meulières de la Brie ne se trouvent au fond d'un puits creusé sous le plateau de la Beauce : ce qu'on rencontre à cette profondeur, c'est le *calcaire siliceux de la Brie, en couches réglées,* parce que, n'ayant pas été émergé, il n'a subi aucune action dissolvante.

Voilà pour la question stratigraphique. Reste la question d'origine. Ce n'est pas pour les besoins de la cause que j'ai cru devoir recourir aux failles et aux actions thermales; c'est simplement parce que le pays de Caux, qui est la terre classique de l'argile à silex, est remarquable par le grand rôle que les failles y ont joué. D'ailleurs je n'ai jamais prétendu que la dissolution et la formation des poches aient procédé de bas en haut. Quant à la théorie des eaux pluviales posée par M. Gosselet avec le concours de son savant collègue de Lille, M. Boussinescq, cette théorie admet, *comme point de départ nécessaire,* que la formation des poches ne peut avoir lieu que là où la

Craie n'a jamais été recouverte que par des couches *entièrement perméables.*

Or je dis que le pays de Caux tout entier peut être invoqué comme la preuve du contraire. Tout le monde sait que ce pays a été autrefois recouvert par une nappe continue d'argile plastique bariolée, avec sables grossiers, sables fins et grès. Cette argile a encore laissé un témoin en place de son ancienne extension : c'est l'argile de Mélamare, près de Bolbec, connue par l'intensité de sa coloration rouge. Tous les effondrements si remarquables des environs de Bolbec contiennent des couches de cette argile, rouge, rose ou violacée, et l'on peut dire, comme l'a fait récemment M. Lennier devant la Société géologique de Normandie, que toute l'argile à silex du pays de Caux doit à la fois son origine et sa coloration à l'argile plastique aux dépens de laquelle elle s'est faite. J'ajoute qu'elle doit ses silex à la Craie dans laquelle elle s'est effondrée, et peut-être, en partie, à un conglomérat non argileux qui, au début, formait la base de l'argile plastique dans le pays de Caux. Quoi qu'il en soit, la liaison de l'argile rouge à silex avec les anciens affleurements éocènes est évidente. Si donc l'argile à silex a atteint son maximum de développement dans une région autrefois recouverte par l'argile plastique, c'est que la perméabilité des formations superposées n'a rien à voir à ce qui la concerne.

Si l'on me reprochait de faire intervenir ainsi, à propos de la Thiérache, tantôt le pays de Caux, tantôt la Brie ou la Beauce, je répondrais que la géologie n'est nullement une affaire de clocher et que le meilleur moyen de résoudre une difficulté locale est souvent d'en aller chercher la solution au dehors. Qu'on se rappelle ce qui s'est passé à la Réunion de Châlon-sur-Saône. Nos confrères de Bourgogne, voyant au pied de la côte châlonnaise des lambeaux d'argile à silex inexplicables pour eux, en avaient cherché l'origine, les uns dans les phénomènes glaciaires, les autres dans des conditions de dépôt absolument anomales. Il a suffi aux géologues du Nord de constater que cette argile recouvrait des lambeaux de Craie blanche tombés dans la grande faille châlonnaise, pour être immédiatement éclairés sur son origine; c'était, en miniature, le phénomène du pays de Caux.

En conséquence, j'attends qu'il ait été possible à mon savant et laborieux confrère, M. Gosselet, de visiter les régions où s'est faite pour moi la lumière; et de même qu'il a bien voulu se ranger à mon hypothèse de la dissolution avec effondrement, de même il voudra bien, je l'espère, reconnaître qu'il n'y a pas dans le Nord de dépôt stratifié qui soit originairement une argile à silex, mais que nombre de couches diverses ont pris cette forme postérieurement à leur dépôt. En somme, nous nous rencontrons déjà dans cette idée que la position actuelle des diverses argiles à silex est le résultat d'un phénomène à la fois chimique et mécanique. Il nous reste donc peu de chemin à faire pour apprécier les *faits* de la même façon. Quant à l'interprétation des causes, c'est un terrain sur lequel les divergences sont bien permises, puisqu'il ne s'agit que d'hypothèses.

M. **Hébert** renvoie à la note qu'il a publiée dans le *Bulletin* (1) et dans laquelle il démontre que l'argile à silex est antérieure non seulement à l'argile plastique, mais aussi aux sables inférieurs, à la base desquels on rencontre fréquemment le conglomérat à silex roulés dont vient de parler M. de Lapparent, conglomérat tout à fait distinct de l'argile à silex. Celle-ci ne saurait donc provenir d'un remaniement de l'argile plastique, qui est de beaucoup postérieure. M. Hébert n'a rien vu depuis cette époque qui ne soit conforme à cette manière de voir. Il ne saurait non plus s'associer à l'idée de M. de Lapparent que les argiles des meulières de Brie ou celles d'Orsay sont le résultat d'un remaniement. Il croit les argiles et les meulières contemporaines, et les considère comme le produit d'un même phénomène.

M. **Douvillé** pense qu'il existe deux argiles à silex ayant une composition et une origine analogues : l'une à la base de l'Éocène, l'autre postérieure au calcaire de Beauce, cette dernière étant en relation avec les sables éruptifs des environs de Vernon.

M. Toucas communique le mémoire suivant :

Du terrain **crétacé** *des* **Corbières** *et Comparaison du terrain crétacé supérieur des Corbières avec celui des autres bassins de la France et de l'Allemagne,*

par M. A. **Toucas.**

INTRODUCTION.

Dès 1872 (2) je signalais en Provence, entre la zone à *Radiolites cornupastoris* et les calcaires supérieurs à *Hippurites cornuvaccinum*, c'est-à-dire entre le premier et le second niveau à Hippurites, une zone intermédiaire, de plus de 300 mètres d'épaisseur, composée de grès à la base, de calcaires marneux au milieu, de marnes sableuses à la partie supérieure, et renfermant dans ses trois assises une faune toute particulière et bien différente de celle des grès d'Uchaux, auxquels on l'avait assimilée. Cette découverte fit aussitôt naître des doutes sur la véritable position de ces grès : ainsi, dès la même année, M. Hébert faisait une réserve sur la place qu'il leur assignait dans sa classification (1), et en 1875, dans notre travail commun (2), mon savant collaborateur n'hésitait plus à déclarer que les grès d'Uchaux sont synchroniques de la Craie de Touraine et par conséquent inférieurs à la zone à *Radiolites cornupastoris*.

---

(1) 2e sér., t. XXI, p. 69.

(2) *Sur les terrains crétacés des environs du Beausset* (*Mém. Soc. géol.*, 2e sér., t. IX, n° 4), p. 31.

Peu de temps après (3) j'annonçais qu'au Révest, près de Toulon, j'avais rencontré la partie supérieure de la Craie de Touraine, qui jusqu'ici avait échappé à mes recherches. J'étais dès lors certain de l'existence en Provence de ces assises qui avaient servi de type à d'Orbigny pour son Turonien ; et immédiatement je me suis demandé pourquoi l'illustre auteur de la *Paléontologie française* avait parallélisé tous les calcaires à Hippurites du Midi. Pour admettre ce parallélisme, il est évident que d'Orbigny a dû supposer que tous les dépôts de Rudistes du Beausset, d'Uchaux et des Corbières s'étaient effectués en même temps que se déposaient en Touraine les couches prises par lui pour type de son Turonien.

Aujourd'hui que la composition des assises crétacées des bassins du Beausset et d'Uchaux est bien connue, on peut voir que le Turonien de la Provence comprendrait : à la base, les trois assises de la Craie de Touraine et la zone à *Radiolites cornupastoris;* au milieu, les assises à *Micraster brevis* et *M. Matheroni,* les marnes à *Inoceramus digitatus* et les grès et sables à *Ostrea proboscidea;* enfin, à la partie supérieure, les bancs à *Hippurites* et les couches dans lesquelles ils sont intercalés; de sorte que dans le Sud-Est de la France cet étage serait beaucoup plus développé que ne l'avait supposé son auteur.

Pour admettre aujourd'hui ce développement il faudrait être certain que toutes ces assises ne sont les représentants d'aucune autre zone connue et classée au-dessus du Turonien. Il est évident que si je parviens à démontrer que les couches à *Micraster* sont synchroniques de la Craie de Villedieu, base du Sénonien de d'Orbigny, il faudra naturellement laisser au Turonien la Craie de Touraine et la zone à *Radiolites cornupastoris,* mais faire passer toutes les autres assises dans le Sénonien.

---

(1) *Documents relatifs au terrain crétacé du Midi de la France,* 2e partie, *Bull. Soc. géol.,* 2e sér., t. XXIX, p. 414.

(2) Hébert et Toucas, *Description du bassin d'Uchaux, Annales des Sciences géologiques,* t. VI, n° 2.

(3) *Note sur les terrains crétacés du Sud-Est de la France, Bull. Soc. géol.,* 3e sér., t. III, p. 312.

Déjà mon savant ami M. Peron, à qui j'avais communiqué ces nouvelles idées dès 1876, a, dans un mémoire très-approfondi (1), apporté des preuves qui ont bien avancé cette question de délimitation des étages turonien et sénonien. Les conclusions de ce travail ne pouvaient manquer de soulever des objections de la part des géologues qui, comme MM. Arnaud, Coquand et Hébert, se sont occupés tout particulièrement de cette partie de la Craie.

La réponse de M. Arnaud (2), basée sur la stratigraphie et l'étude des faunes de la Charente, contient de précieux documents, qui m'ont fourni de nouvelles preuves de parallélisme entre les assises de cette région et celles de la Provence et des Corbières.

M. Coquand (3) reconnaît que la proposition de M. Peron mérite d'être étudiée avec soin, et, vu la compétence de l'auteur, il est tout disposé à l'adopter, mais à la condition d'en contrôler les preuves. Ce contrôle est déjà commencé, et, comme j'ai été témoin d'une partie des observations de M. Coquand, j'aurai l'occasion, dans le cours de ce travail, d'en signaler les résultats.

Les objections de M. Hébert (4) portent seulement sur la place qu'occupent quelques-uns des fossiles cités par M. Peron. Le savant professeur de la Sorbonne fait observer avec raison que ces espèces se trouvent pour la plupart dans le Turonien comme dans le Sénonien; mais, cette étude ne comprenant qu'une dizaine de noms, il est tout disposé à examiner avec soin non-seulement les autres espèces, mais encore tous les arguments qui paraîtront favorables à la thèse de M. Peron.

J'ai essayé de réunir dans le présent travail toutes les nouvelles preuves que j'ai trouvées dans une étude plus approfondie des bassins du Midi et dans leur comparaison avec les autres bassins. La stratigraphie et la paléontologie m'ont conduit aux mêmes résultats, qui n'ont nullement pour but, comme on pourrait le croire, de modifier la classification de l'illustre d'Orbigny, dont je suis l'un des plus fervents admirateurs. Au contraire, mes recherches ont eu principalement pour objet de paralléliser certaines assises du Midi avec celles des autres régions, et de démontrer ensuite, par ce synchronisme, que cette classification est applicable à la plupart des bassins crétacés et que les différences établies jusqu'à ce jour entre la Craie du Nord et la Craie du Midi sont plus apparentes que réelles.

A cet effet, j'ai dû naturellement entreprendre l'étude comparative des bassins les plus connus de la Provence, des Pyrénées, de l'Aquitaine et de la Touraine. Dans la Provence, j'ai choisi les deux bassins du Beausset et d'Uchaux, où la succession des assises est la mieux connue et la plus complète. Les nombreuses coupes de MM. Coquand et Arnaud dans les Charentes m'ont fourni tous les renseignements pour le bassin de l'Aquitaine. Il en est de même des travaux de MM. Triger et Cotteau pour le bassin de la Touraine.

---

(1) *Bull.*, 3e sér., t. V, p. 469.
(2) *Bull.*, 3e sér., t. VI, p. 233.
(3) *Bull.*, 3e sér., t. VI, p. 326.
(4) *Bull.*, 3e sér., t. VI, p. 317.

Les Corbières m'ont paru présenter dans la région pyrénéenne un des bassins les plus intéressants à étudier ; mais aucun des travaux publiés sur cette région ne m'a offert une garantie suffisante pour me permettre d'en adopter les conclusions, les coupes étant généralement incomplètes ou pleines d'erreurs. Les différents niveaux à Hippurites semblent avoir embarrassé les géologues qui ont visité et décrit ce pays. Or, comme la succession des assises de ce bassin me paraissait devoir se rapprocher de celle du Beausset, j'ai dû moi-même m'en rendre compte avant d'en établir la comparaison avec les autres bassins.

Je commencerai donc ce travail par une description du terrain crétacé des Corbières, que je rapprocherai ensuite de celui du Beausset, et après avoir fait ressortir l'analogie qui existe entre ces deux bassins, je pourrai aborder avec plus d'autorité la comparaison du terrain crétacé supérieur du Midi de la France avec celui de l'Aquitaine et de la Touraine. Je montrerai enfin les rapports qui existent entre ces terrains et ceux des Alpes, de la Westphalie et du Nord de la France, ce qui me permettra d'établir dans un tableau général la succession des assises crétacées dans tous les bassins.

I. Description du bassin crétacé des Corbières.

Je comprends dans le bassin crétacé des Corbières toutes les assises qui au nord de Rennes-les-Bains s'appuient sur le terrain de transition du Mont-Cardou, et qui au sud viennent buter contre les calcaires oxfordiens de la chaîne de Saint-Louis.

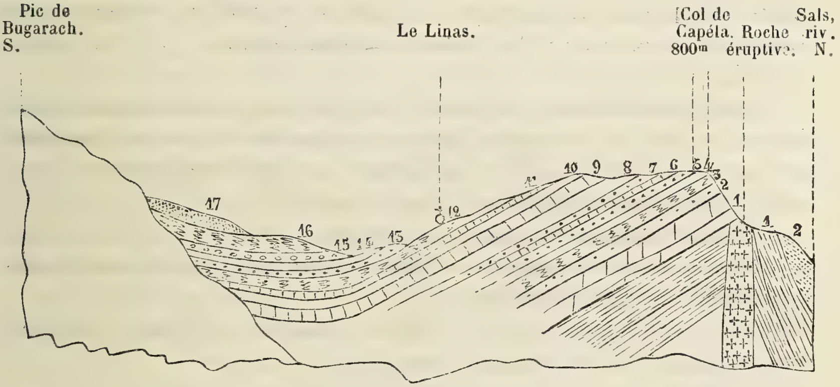
Orographiquement ce bassin se subdivise en trois parties : 1° la portion septentrionale, qui renferme la vallée de la Sals, la montagne des Cornes et les deux localités les plus connues de cette région : Rennes-les-Bains et Sougraigne ; 2° la portion méridionale, qui comprend les environs de Bugarach et du Linas ; 3° à l'est du bassin, les hauteurs de Fourtou, Camps, Cubières et Soulage.

L'inclinaison générale des couches de toute cette région des Corbières est du nord-est au sud-ouest. Il y a bien au centre du bassin, entre la vallée de la Sals et les hauteurs de Bugarach et du Linas, un dérangement causé par l'éruption d'une roche qui a amené le soulèvement des assises inférieures ; mais dans l'ensemble du bassin les couches conservent généralement la même inclinaison ; aussi cette région est-elle beaucoup moins tourmentée que ne le fait supposer l'examen des coupes et des descriptions qui en ont déjà été données.

Huit coupes détaillées, prises sur les points les plus importants, vont me permettre de faire connaître la succession des assises dans tout le bassin des Corbières.

Fig. 1. — *Coupe des sources salées au pic de Bugarach, par Le Linas.*

Échelle des longueurs et des hauteurs : $\frac{1}{20\,000}$.



1. Calcaires gris cristallins, très-compactes, renfermant de nombreux fossiles urgoniens et caractérisés par la *Toucasia Lonsdalei.* Cette assise se montre au-dessus des sources salées sur le versant nord de la hauteur et sert de base à toute la partie du bassin qui s'étend vers Le Linas et Bugarach. En suivant le chemin qui monte de la Sals au col de Capéla, on traverse un filon d'une roche éruptive dont la présence explique le soulèvement des assises au sud de la vallée de la Sals. Ce dérangement des couches a certainement induit en erreur Dumortier, qui a fait classer dans le Néocomien supérieur, par M. de Fromentel, des Polypiers appartenant aux assises turoniennes voisines du col de Capéla.

2. Marnes schisteuses noirâtres, non fossilifères, semblables à celles qui constituent toute la vallée de Caudiès et de Saint-Paul-de-Fenouillet, et qui renferment des fossiles caractéristiques du Gault, particulièrement l'*Ammonites Milletianus.* Épaisseur, 10m.

Ces marnes recouvrent directement les calcaires urgoniens, de sorte qu'on pourrait croire à l'absence des couches aptiennes dans le massif des Corbières; mais il est bon d'observer que ces calcaires alternent généralement dans cette région avec des couches pétries d'*Ostrea aquila* et d'*Orbitolina lenticularis* ; de sorte que la dénomination d'Urgo-aptien, adoptée à la Clape comme dans tout le bassin pyrénéen, me paraît parfaitement rationnelle. Cependant je crois qu'entre ces calcaires urgo-aptiens et le Gault il y a encore une lacune, correspondant aux deux assises supérieures de l'Aptien de la Provence : les calcaires marneux à *Ancyloceras Matheroni* et les marnes à *Belemnites semicanaliculatus*.

3. Calcaires à *Orbitolina concava* et *O. conica*. Épaisseur, 4^m.

Cette assise apparaît immédiatement au-dessus des marnes précédentes, aussi bien dans le fond de la vallée de la Sals qu'aux environs du col de Capéla. En montant de la Sals au col par le chemin du Linas, on traverse un riche gisement d'Orbitolines.

4. Calcaires marneux jaunâtres, à *Ostrea flabella*. Épaisseur, 2^m.

5. Calcaires gréseux, peu fossilifères à la base, formant ensuite des bancs remplis de Nérinées, Huîtres, Caprinelles, *Requienia carinata* et *Caprotina costata*, et se terminant par des plaquettes de grès pétris d'articles de Pentacrines. Épaisseur, 12^m.

6. Calcaires à *Caprina adversa*. Épaisseur, 6^m.

Les quatre assises précédentes représentent quatre zones bien caractérisées de l'étage cénomanien.

Au-dessus on observe un lit de concrétions ferrugineuses qui semble le prélude d'une nouvelle formation.

7. Calcaires jaunes, marneux, à Térébratelles voisines du *T. Carentonensis*. Épaisseur, 8^m. On y trouve également :

Serpula filiformis, Sow.,
Ditrupa deformis, Lam.,
Pleurotomaria Mailleana, d'Orb.,
Chemnitzia Pailleteana, d'Orb.,
Ostrea carinata, Lam.,
— *columba*, Desh.,
— *eburnea*, Coq.,
Terebratula biplicata, Defr.,
— *Rœmeri* ?, d'Arch.,
Terebratula Roissyi, d'Arch.,
Cidaris pseudosceptrifera (radioles),
Phyllocœnia intermedia, d'Orb.,
Thamnastrea composita, M. Edw. et H.,
Leptophyllia cernua, From.,
Astrocœnia ramosa, M. Edw. et H.,
Placosmilia arcuata, M. Edw. et H.,
— *Parkinsoni*, M. Edw. et H.

Cette assise forme la base du Turonien des Corbières, qui comprend ensuite :

8. Grès jaunes sableux, à Nérinées, renfermant encore quelques Polypiers, des Pleurotomaires et l'*Ostrea eburnea*. Épaisseur, 12^m.

9. Calcaires à *Sphærulites Pailleteanus*, *Plagioptychus Aguilloni* et

nombreux *Hippurites organisans, H. Requieni, H. cornuvaccinum, H. Toucasi?* (1^er^ niveau à Hippurites). Épaisseur, 4^{m}.

En descendant vers Le Linas, on traverse une couche marneuse dans laquelle on rencontre ces fossiles libres et en assez bon état.

10. Calcaires compactes, peu fossilifères. Épaisseur, 30^{m}.

11. Calcaires à *Sphærulites Ponsianus, S. Desmoulinsianus* et *S. Sauvagesi*. Épaisseur, 2^{m}.

Ces trois dernières assises, formées de calcaires gris plus ou moins compactes, sont identiques avec celles qui dans la Provence et dans la Charente renferment le *Radiolites cornupastoris*. C'est bien là le véritable Angoumien de M. Coquand, et non le Provencien, que nous allons voir plus haut, comme pourraient le faire supposer les coupes de Gourdon et les indications de Dumortier.

12. Calcaires jaunes micacés, en bancs le plus souvent très-compactes, renfermant de nombreux Polypiers (Monastrées), surtout le *Trochosmilia inconstans*, et en outre :

Ceratites Fourneli, Desh.,
Nerinea subæqualis, d'Orb.,
— *brevis*, d'Hombres,
Chemnitzia Pailleteana, d'Orb.,
Natica Martini, d'Orb.,
Phasianella Gosauica ?, Zek.,
Pterodonta pupoides, d'Orb.,
— *inflata*, d'Orb.,
Pleurotomaria Mailleana, d'Orb.,
Voluta elongata, Sow.,
Varigera,
Turritella,
Anatina Royana, d'Orb.,
Arca Matheroniana, d'Orb.,
Tapes Cenomanensis, d'Orb.,
Mitylus Orbignyanus ?,
Ostrea eburnea, Coq.,
— *proboscidea*, d'Arch.,
— *diluviana*, Linné,
Janira quadricostata, d'Orb.,
Rhynchonella latissima, Sow.,
Cyphosoma Archiaci, Cott.,
Hemiaster Gauthieri, Peron,
Periaster Verneuili, Desor,
Placosmilia Parkinsoni, M. Edw. et H.

Cette assise, de plus de 20 mètres d'épaisseur, appartient encore au Turonien, malgré la présence de quelques espèces sénoniennes. Elle est séparée de la suivante par une couche remplie de concrétions ferrugineuses analogues à celles que nous avons vues à la base des calcaires à Térébratelles, et c'est immédiatement au-dessus de ces concrétions que commence une série de grès et de calcaires marneux connue sous le nom de couches à Échinides de d'Archiac.

13. Grès jaunes marneux, où apparaissent les premiers *Micraster brevis*, si communs dans toute la zone à Échinides. Épaisseur, 5^{m}. Ils contiennent aussi :

Nautilus Sowerbyanus, d'Orb.,
Ammonites Pailleteanus, d'Orb.,
— *tricarinatus*, d'Orb.,
Ammonites Carolinus, d'Orb.,
— *Prosperianus*, d'Orb.,
Rhynchonella difformis, d'Orb.,

Orthopsis miliaris, Cott.,
Cidaris sceptrifera, Mant. (radioles et test),
— *subvesiculosa,* d'Orb. *(id.),*
— *clavigera,* Kœnig (radioles),
— *gibberula,* Desor *(id.),*
— *Jouanneti,* Des Moul. *(id.).*
Inoceramus.
Callianassa,
Cyclolites discoidea, Blainv.,
— *elliptica,* Lam.,
— *Haueri,* Mich.,
— *scutellum,* Reuss,
— *Reussi,* From.

14. Calcaires marneux noduleux, renfermant de nombreux *Micraster brevis* et *Spondylus spinosus.* Épaisseur, 15^m. On y trouve en outre :

Micraster Matheroni, Desor,
Holaster integer, Ag.,
Echinocorys vulgaris, Breyn.,
Ostrea proboscidea, d'Arch.,
Isocardia Ataxensis, d'Orb.,
— *Pyrenaica,* d'Orb.,
Natica Toucasiana, d'Orb.,
Pleurotomaria secans, d'Orb.

15. Calcaires marneux très-peu fossilifères. Épaisseur, 30^m.

16. Calcaires assez compactes, renfermant quelques *Hippurites bioculatus* (2^e niveau à Hippurites). Épaisseur, 10^m.

17. Grès grossiers quartzeux, terminant la série et venant s'adosser au pic de Bugarach.

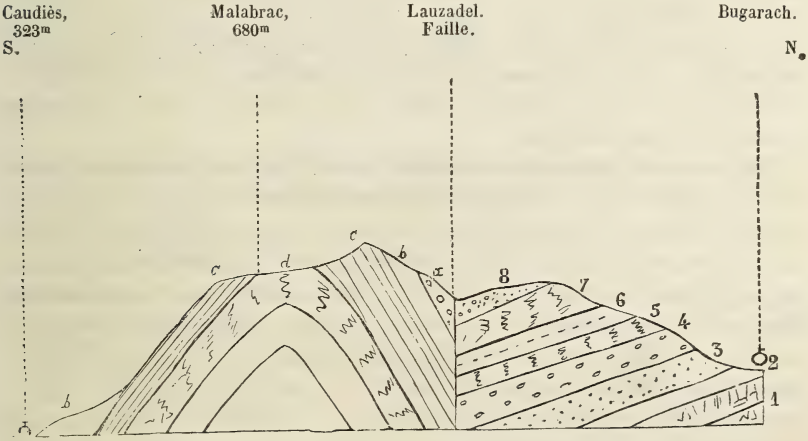
Ce massif, formé par le soulèvement des calcaires jurassiques et urgoniens, sert ici de limite au bassin particulier de Bugarach, en s'élevant comme un rempart contre lequel viennent buter toutes les assises ci-dessus décrites.

Les calcaires du pic de Bugarach se relient au sud avec la chaîne de montagnes qui sépare Lauzadel de Caudiès, et tout ce massif est constitué par un bombement de l'Oxfordien recouvert d'abord, sur les deux versants et sous une grande inclinaison, par les calcaires urgo-aptiens, ensuite, dans la vallée de Caudiès, par les marnes schisteuses du Gault. Ce système de couches se continue ainsi parallèlement de l'ouest à l'est, entre les vallées de Soulage et de Saint-Paul-de-Fenouillet, jusqu'au-delà de Maury, de sorte que toute la chaîne qui part de Saint-Louis et se continue par Malabrac, Roc-Paradet, Saint-Antoine, le plateau de Saint-Paul, etc., peut être considérée comme formée au centre par les calcaires oxfordiens, et sur les flancs par les calcaires urgo-aptiens, qui servent ainsi, sur le versant nord, de limite aux assises du terrain crétacé supérieur des Corbières. En jetant un coup d'œil sur la Carte de l'État-Major, on peut facilement se rendre compte de l'étendue de ce bassin. On voit que la coupe précédente traverse la hauteur qui court de l'est à l'ouest entre les sources salées et la Viallasse et vient ensuite se terminer au pic de Bugarach contre le massif urgo-aptien ; or, comme les assises conservent partout leur inclinaison générale du N. E. au S. O., on reconnaît aisément que les environs de Bugarach et du Linas constituent un bassin particulier, dont la coupe 1 donne tous les détails de formation.

Cependant les grès quartzeux que nous avons vus adossés au massif de Bugarach sont recouverts, dans les environs de Lauzadel, par des calcaires compactes, lie de vin, avec veines blanchâtres de cristaux calcaires, qui eux-mêmes servent de toit à une assise de grès marneux contenant de nombreux rognons de limonite de fer et quelques rares fossiles, notamment des Polypiers et des Actéonelles. Ces grès m'ont paru buter par faille contre le Crétacé inférieur de la montagne de Saint-Louis. D'ailleurs la coupe suivante donnera une meilleure idée du terrain, en complétant la coupe précédente au sud, de façon à éviter le pic de Bugarach.

Fig. 2. — *Coupe de Bugarach à Caudiès par Lauzadel et Malabrac.*

Échelle des longueurs : $\frac{1}{80\,000}$; des hauteurs : $\frac{1}{20\,000}$.



1. Calcaires à *Ceratites Fourneli.*
2. Grès marneux à *Micraster brevis, Cidaris gibberula* et *Orthopsis miliaris.*
3. Calcaires marneux, avec nombreux *Micraster brevis* et *Spondylus spinosus.*
4. Calcaires marneux et marnes peu fossilifères.
5. Calcaires assez compactes, renfermant quelques *Hippurites bioculatus* (2e niveau à Hippurites).
6. Grès et sables quartzeux.
7. Calcaires compactes, lie de vin, avec veines de cristaux calcaires, représentant probablement le 3e niveau à Hippurites de la montagne des Cornes.
8. Grès marneux, avec nombreux rognons ferrugineux, renfermant des Polypiers et des *Acteonella Lamarcki,* d'Orb.

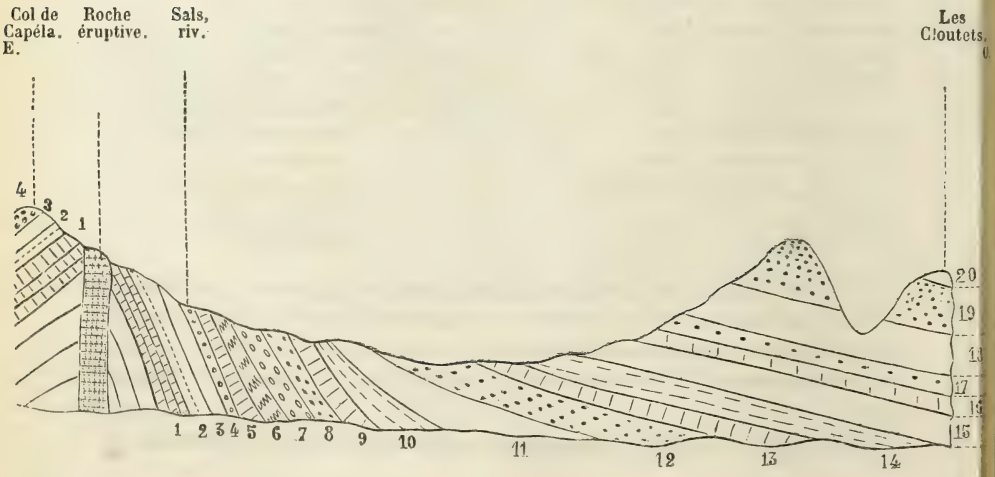
Cette dernière assise, sur laquelle est bâti Lauzadel, disparaît dans le ravin, où elle est en contact avec les assises du versant opposé, qui présentent, sous une inclinaison inverse, la succession suivante :

a. Calcaires marneux, dans lesquels je n'ai rencontré aucune trace de fossiles, et qui appartiennent très-probablement à l'étage cénomanien.
b. Grès et marnes schisteuses du Gault.
c. Calcaires urgo-aptiens.
d. Calcaires jurassiques, renfermant des Bélemnites de l'Oolithe supérieure.

Revenons maintenant aux sources salées, point de départ naturel au centre même du massif des Corbières, et entrons dans le bassin de la Sals au nord du Linas et de Bugarach. En suivant le lit de la rivière ou le chemin de Sougraigne, on coupe successivement toutes les assises que nous avons vues dans la coupe 1, à cause de l'inclinaison générale des couches vers le sud-ouest. Le soulèvement produit par la roche éruptive qui est visible sous le col de Capéla, a eu pour effet de faire apparaître sur ce point les assises les plus inférieures de la Craie des Corbières, de sorte que nous allons retrouver autour de Sougraigne et des Bains-de-Rennes la répétition du bassin de Bugarach, avec cette différence que la série supérieure y sera plus complète.

Fig. 3. — *Coupe des sources salées aux Cloutets, passant un peu au nord de Sougraigne.*

Échelle des longueurs : $\frac{1}{40\,000}$: des hauteurs : $\frac{1}{20\,000}$.



Les quinze premières assises sont identiques avec celles qui leur correspondent dans la coupe 1 ; on peut les étudier en détail tout le long de la Sals, à partir du col de Capéla. On rencontre ensuite, un peu avant d'arriver à Sougraigne :

16. Calcaires à *Hippurites bioculatus, H. organisans* et *H. cornuvaccinum,* représentant un 2e niveau à Hippurites.

Les *H. Requieni, Sphœrulites Ponsianus* et *S. Pailleteanus* ne se montrent pas dans ces calcaires, qui sont particulièrement caractérisés par l'*Hippurites bioculatus* et par de nouveaux Rudistes qui en Provence se trouvent également dans le 2e niveau à Hippurites. La coupe de la montagne des Cornes montrera encore mieux le développement de ces dépôts de Rudistes.

17. Marnes bleues de Sougraigne, contenant de nombreux petits fossiles, particulièrement des Polypiers monastrées.

18. Grès marneux très-fossilifères, surtout au nord de Sougraigne en montant aux Cloutets. Ce gisement renferme une faune toute particulière, signalée et décrite en grande partie par d'Orbigny, d'Archiac et Dumortier; mais, soit à cause des mélanges, des erreurs de gisement ou de l'inexactitude des coupes, les fossiles de cette zone ont été classés les uns dans le Turonien et les autres dans le Sénonien.

Voici la liste des espèces que j'ai recueillies moi-même dans ces grès:

Acteonella gigantea, d'Orb.,
Turritella sexlineata, Rœm.,
Bulla ovoides, d'Arch.,
Tornatella Beaumonti, d'Arch.,
Natica bulbiformis, Sow.,
Trochus Sougraignensis, d'Arch.,
Delphinula radiata, Zek.,
Phasianella supracretacea, d'Orb.,
Rostellaria Pyrenaica, d'Orb.,
— *Corbierensis,* d'Arch.,
Cerithium hispidum, Zek.,
— *Ataxense,* d'Orb.,
— *Barrandei,* d'Arch.,
Fusus,
Dentalium,
Corbula striatula, Goldf.,
Crassatella regularis, d'Orb.,
Pholadomya Royana, d'Orb.,
Lima ovata, Rœm.,
Tellina Venei, d'Arch.,
Janira quadricostata, Sow.,
— *Truellei,* d'Orb.,
Ostrea Matheroni, d'Orb.,
Cyclolites discoidea, Blainv.,
Trochosmilia Boissyana, M. Edw. et H.,
— *Dumortieri,* d'Arch.,
— *granifera,* d'Arch.,
— *Tifauensis,* d'Arch.,
— *Archiaci,* From.,
— *gigas,* From.

Ces grès marneux de Sougraigne sont certainement sénoniens : situés au-dessus des calcaires supérieurs à Hippurites, il est évident qu'ils doivent être classés au même niveau que les marnes et les calcaires marneux du Moulin et du Castellet dans le bassin du Beausset.

19. Marnes bleues, formant la partie supérieure du gisement de

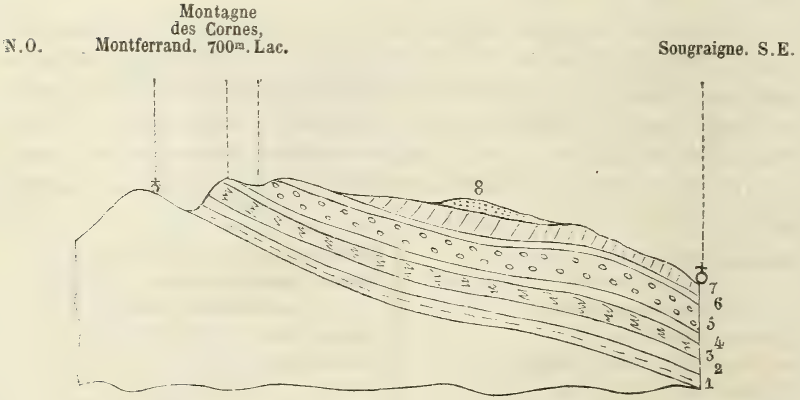
Sougraigne et caractérisées plus particulièrement par de nombreuses *Tellina Venei* et par des *Trochosmilia* de toute grosseur.

20. Grès ou sables quartzeux, représentant la base d'une grande formation arénacée connue sous le nom de Grès d'Alet.

La coupe précédente donne la composition des assises dans la vallée de la Sals, depuis les sources salées jusqu'au-delà de Sougraigne; elle montre que cette formation est sensiblement la même que celle du bassin de Bugarach, avec cette différence que les grès et calcaires à Échinides sont ici recouverts d'abord par un 2^e^ niveau à Hippurites très-bien caractérisé, puis par les grès marneux de Sougraigne et enfin par les grès d'Alet. Par suite de l'inclinaison générale des couches du nord-est au sud-ouest, on voit ces dernières assises se relever au nord de Sougraigne, de sorte qu'en se dirigeant vers la montagne des Cornes, on doit naturellement retrouver toute la série descendante que nous venons de voir dans la vallée de la Sals et dans le bassin de Bugarach.

Fig. 4. — *Coupe de la montagne des Cornes vers Sougraigne par le lac Barrenc.*

Échelle des longueurs : $\frac{1}{40\,000}$; des hauteurs : $\frac{1}{20\,000}$.



Les grès marneux de Sougraigne reliant cette coupe à celle de la vallée de la Sals, on pourrait très-bien la suivre en partant de ce village et en escaladant la montagne des Cornes; mais cette manière de procéder présente des difficultés, surtout pour l'observateur qui n'a pas suivi préalablement les coupes précédentes. Il est préférable de commencer par les assises inférieures sur le versant nord de la montagne des Cornes; à cet effet, on se dirige de Rennes-les-Bains vers Montferrand, en suivant le chemin qui conduit à ce village. Dans ce trajet, on coupe successivement une série de couches que l'on voit très-bien descendre du massif du Mont-Cardou et plonger sous les calcaires marneux à *Micraster brevis* qui constituent la plus grande partie du ravin de Montferrand.

Toutes ces assises sont identiques avec celles que nous avons vues dans les environs du col de Capéla. Le hameau de Montferrand est bâti sur les calcaires à *Ceratites Fourneli*, qui se terminent par un banc noduleux et facile à reconnaître à sa surface très-corrodée. Ces calcaires, caractérisés ici par le *Cyphosoma Archiaci,* ont un aspect généralement gréseux et une couleur jaunâtre; ils plongent dans le ravin sous un angle de près de 45°, et ils supportent les couches à Échinides, à partir desquelles on trouve :

1. Grès jaunâtres, assez compactes, épais de 5 mètres environ, contenant de nombreux Polypiers monastrées, surtout le *Trochosmilia inconstans,* et en outre :

Cyclolites discoidea, Blainv.,
— *Haueri,* Mich.,
— *Reussi,* From.,
— *scutellum,* Reuss,
— *elliptica,* Lam.,
Micraster brevis, Desor,
Ostrea proboscidea, d'Arch.,
Ammonites Pailleteanus, d'Orb.,
— *tricarinatus,* d'Orb.

2. Calcaires marneux, très-fossilifères, présentant : à la base, des marnes avec radioles de *Cidaris Jouanneti;* au milieu, des calcaires tendres feuilletés, avec nombreux *Rhynchonella difformis* et fragments de Callianasses et d'Inocérames; à la partie supérieure, une couche moins marneuse, à gros rognons calcaires, renfermant un grand nombre de radioles de *Cidaris sceptrifera, C. subvesiculosa, C. clavigera, C. gibberula,* et en outre :

Micraster brevis, Desor,
— *gibbus,* Goldf.,
— *Matheroni,* Desor,
Holaster integer, Ag.,
Echinocorys vulgaris, Breyn.,
Echinoconus conicus, Ag.,
Cyphosoma magnificum, Cott.,
Orthopsis miliaris, Cott.,
Plicatula aspera, Sow.,
Spondylus spinosus, Desh.,
— *globulosus,* d'Orb.,
— *truncatus?,* Goldf.,
Pecten Dujardini, Rœmer,
Pecten membranaceus, Nilsson,
Janira Doumerci, Peron,
— *quadricostata,* Sow.,
Lima ornata,
Pholadomya,
Arca,
Crassatella regularis, d'Orb.,
Isocardia Ataxensis, d'Orb.,
— *Pyrenaica,* d'Orb. (ou *Cyprina crassidentata,* Zitt.),
Natica Toucasiana, d'Orb.,
Pleurotomaria secans, d'Orb.,
Hamites plicatilis, Reuss.

Ces calcaires marneux, épais de près de 15 mètres, forment toute la base du versant nord de la montagne des Cornes; constamment ravinés par les eaux, ils constituent une véritable mine inépuisable, où les amateurs trouveront toujours la plupart des espèces précédentes.

3. Marnes et calcaires très-peu fossilifères, d'environ 25 mètres de puissance, s'élevant presque jusqu'au sommet de la montagne, et se terminant par un banc de grès jaune, duquel j'ai détaché plusieurs *Ostrea proboscidea*, des Janires et le *Pyrina ovulum*.

4. Calcaires très-compactes, épais de 5 mètres, formant la corniche de la montagne des Cornes et ayant à la base un banc pétri d'*Hippurites organisans*, *H. cornuvaccinum* et *H. bioculatus*. Cette assise, qui se détache bien des calcaires marneux, appartient au 2e niveau à Hippurites.

5. Grès jaunâtres en plaquettes, alternant avec des bancs de sables à gros grains de quartz. Épaisseur, 30^{m}.

Le lac Barrenc se trouve sur le plateau au milieu de ces grès, dans lesquels je n'ai rencontré qu'un Crustacé voisin du *Palæmon dentatus*.

6. Calcaires marneux, pétris de Rudistes et de Polypiers, formant la deuxième corniche de la montagne des Cornes. Épaisseur, 3^{m}.

Ces calcaires constituent un 3e niveau à Hippurites, caractérisé particulièrement par les *H. bioculatus*, *H. dilatatus*, *H. canaliculatus*, *Sphærulites angeiodes*, et par de nombreux Polypiers qui font ici leur première apparition; on y trouve également:

Hippurites cornuvaccinum,
— *organisans*,
— *Toucasianus*,
— *sulcatus*,
Sphærulites Sauvagesi,
Plagioptychus Aguilloni,

Spondylus hippuritarum,
Nerinea Pailleteana,
Cyclolites elliptica,
— *undulata*,
— *hemisphærica*.

Cette troisième zone à Hippurites n'avait pas encore été signalée dans la région des Corbières. Gourdon n'avait reconnu qu'une seule zone, qu'il plaçait à la base des calcaires à Échinides, et c'est par des failles qu'il expliquait les différences de niveau des divers dépôts à Rudistes. D'Archiac a bien admis le 2e horizon à Hippurites de la montagne des Cornes, mais il ne parle pas du 3e. Cependant ces assises sont très-faciles à distinguer dans les environs du lac Barrenc, où on les voit très-bien plonger au sud-ouest sous les grès marneux de Sougraigne et des Cloutets.

7. Grès marneux, recouvrant directement les calcaires à Rudistes sur tout le versant sud de la montagne des Cornes. Cette assise est coupée par des ravins nombreux et profonds, qui en rendent l'accès

difficile. L'observateur qui va en sens opposé, du sud au nord, de façon à monter de la Sals vers le sommet de la montagne, aurait beaucoup de difficulté à reconnaître la série des couches. C'est ainsi que s'expliquent les erreurs commises par les géologues qui ont exploré ce massif en prenant pour point de départ les couches supérieures des bords de la Sals. Ces savants, n'ayant pas vu le plongement des bancs à Hippurites sous les grès marneux de Sougraigne, ont supposé que ces grès n'étaient que le prolongement des calcaires à Échinides du versant opposé. De là l'erreur grave qui s'est glissée dans le classement des fossiles appartenant aux différentes assises de cette région.

Pour se rendre bien compte de la composition des grès marneux supérieurs aux calcaires à Hippurites, on doit éviter les ravins en suivant, à l'est de la montagne des Cornes, la crête de la croupe qui descend vers Sougraigne ; on traverse ainsi une série de grès alternant avec des bancs de calcaires marneux sans fossiles, et ce n'est qu'entre Les Cloutets et Sougraigne qu'on rencontre les couches fossilifères de cette assise, qui présentent alors la succession suivante, de bas en haut :

a. Marnes bleues, pétries de Polypiers et de petits fossiles ; épaisseur........	7^m
b. Grès marneux très-fossilifères (faune du n° 17 de la coupe précédente)...	20
c. Banc de grès assez compacte....................................	2
d. Marnes sableuses jaunâtres	15
e. Marnes bleues, avec nombreux *Trochosmilia* et *Tellina Venei*............	10
f. Banc de grès quartzeux couronnant l'assise.	

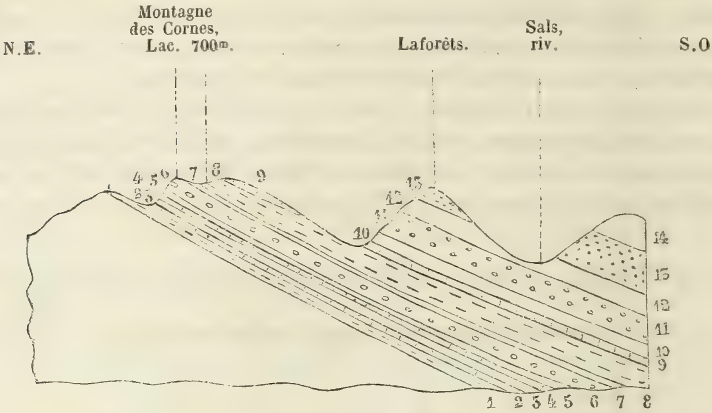
Ces grès marneux constituent une grande partie de la vallée de la Sals entre Sougraigne et le Moulin-Tiffou. Ils sont recouverts par une nouvelle série de grès très-fins, qui appartiennent à l'assise suivante.

8. Grès et sables gris non fossilifères, formant la base des grès d'Alet.

Dans les environs de Sougraigne et des Cloutets, cette assise ne comprend que quelques bancs qui terminent en ce point la série crétacée. La coupe suivante montre que ces grès sont bien plus développés au sud-ouest.

Fig. 5. — *Coupe de la montagne des Cornes à la Sals, par Laforêts.*

Échelle des longueurs : $\frac{1}{40\,000}$; des hauteurs : $\frac{1}{20\,000}$.



1.	Calcaires à *Cyphosoma Archiaci*. Épaisseur	25m
2.	Grès à *Ostrea proboscidea* et *Micraster brevis*	4
3.	Marnes feuilletées psammitiques, avec nombreux *Rhynchonella difformis*	3
4.	Marnes plus caillouteuses, avec radioles de *Cidaris, Ammonites tricarinatus* et nombreux *Micraster*	2
5.	Calcaires marneux, avec Échinides abondants	8
6.	Marnes et calcaires marneux non fossilifères	25
7.	Calcaires à Hippurites (2e niveau)	5
8.	Grès en plaquettes, alternant avec des bancs de sables quartzeux	25
9.	Calcaires marneux à *Hippurites bioculatus* (3e niveau à Hippurites)	4
10.	Grès jaunes marneux et ferrugineux, peu fossilifères	15
11.	Marnes bleues du Moulin-Tiffou et du lit de la Sals, renfermant de nombreux Gastéropodes, surtout la *Natica bulbiformis*	20
12.	Grès marneux, semblables à 10	15
13.	Grès très-fins, alternant avec des bancs de sables jaunâtres	50
14.	Grès bruns très-grossiers, assez compactes, formant le sommet des hauteurs sur la rive gauche de la Sals	40

Cette coupe, prise suivant l'inclinaison générale des couches du nord-est au sud-ouest, donne la succession complète des assises qui constituent le massif compris entre la montagne des Cornes et les bords de la Sals, sans éviter le ravin ; elle montre que les grès et sables supérieurs aux grès marneux du Moulin-Tiffou descendent au niveau même de la rivière, où se trouvent les puits qui ont servi à l'extraction du jais.

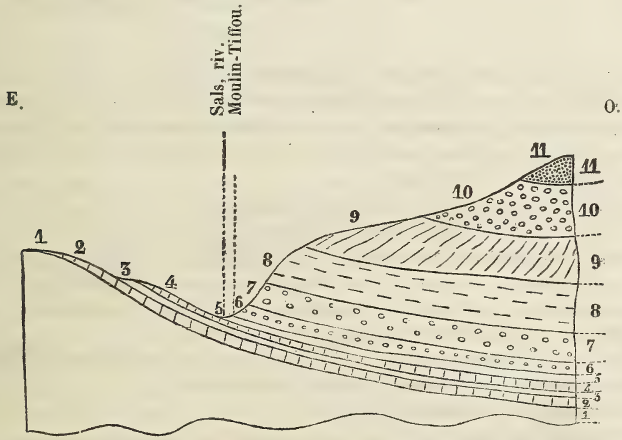
On voit bien dans les coupes précédentes que les calcaires à Échinides sont recouverts par deux assises de calcaires à Rudistes (2e et

3e niveaux à Hippurites); mais si, au lieu de monter sur la montagne des Cornes, on tourne à droite de façon à se diriger au sud vers La Borde-Neuve, on marche constamment sur les marnes ou calcaires marneux à Échinides, que l'on aperçoit surmontés à l'est par les bancs à Hippurites de la montagne des Cornes, tandis qu'à l'ouest on les voit disparaître sous des grès quartzeux semblables à ceux qui au lac Barrenc séparent les 2e et 3e niveaux à Hippurites.

La coupe suivante montre que les grès marneux de Sougraigne recouvrent directement ces grès quartzeux, de sorte qu'aux environs de Rennes-les-Bains et du Moulin-Tiffou, sur la rive droite de la Sals, les calcaires supérieurs à Hippurites manquent complétement.

Fig. 6. — *Coupe des bords de la Sals, à la hauteur du Moulin-Tiffou.*

Échelle des longueurs : $\frac{1}{40\,000}$; des hauteurs : $\frac{1}{20\,000}$.



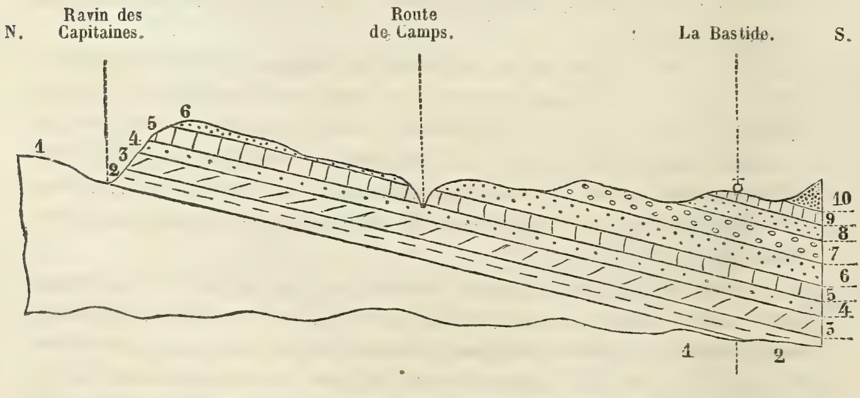
1.	Calcaires marneux à *Micraster brevis*. Épaisseur	15m
2.	Calcaires marneux peu fossilifères	15
3.	Grès grossiers très-quartzeux	8
4.	Marnes sableuses	10
5.	Grès marneux, avec fossiles de Sougraigne	15
6.	Marnes bleues très-fossilifères	16
7.	Grès marneux, semblables à 5	30
8.	Grès très-fins et sables jaunâtres	50
9.	Grès bruns très-compactes	40
10.	Argiles rouges	50
11.	Calcaires blanchâtres très-compactes	10

On voit que les grès d'Alet, comprenant les 8e et 9e assises, sont très-développés sur la rive gauche de la Sals. Les argiles rouges et les calcaires blancs qui les recouvrent appartiennent à la formation garumnienne de Leymerie, qui termine la série crétacée dans ce massif des Corbières. A Couiza, le terrain nummulitique repose sur ces dernières couches ; il se compose de calcaires gris et de marnes bleues très-fossilifères, caractérisées particulièrement par les *Turritella edita*, Sow., et *Trochocyathus sinuosus*, M.-Edw. et H.

Pour compléter l'étude de ce bassin, j'ai prolongé mes recherches à l'est vers Camps, Cubières et Soulage, et partout j'ai reconnu la même succession et la même inclinaison générale des couches vers le sud-ouest. Ainsi, si des sources salées, point où affleurent les calcaires urgoniens, on se dirige vers Les Capitaines, on voit successivement toutes les assises cénomaniennes plonger au sud-ouest sous les calcaires marneux à Térébratelles, qui forment au-dessus des calcaires gris à *Caprina adversa* la plus grande partie du versant nord de la hauteur cotée 815^{m} et située à l'est des Capitaines. Cette hauteur est couronnée par une assise de calcaires compactes renfermant les Rudistes du 1er niveau à Hippurites. Les bancs qui composent cette assise plongent au sud-ouest, de sorte qu'on peut les étudier en détail tout le long de la route qui vient d'être percée dans ces calcaires entre Les Capitaines et Camps.

Fig. 7. — *Coupe prise à l'est des Capitaines vers La Bastide.*

Échelle des longueurs et des hauteurs : $\frac{1}{20\,000}$.



1. Calcaires compactes gris, à *Caprina adversa.*
2. Calcaires marneux à Térébratelles.
3. Grès marneux jaunâtres, à Nérinées, Polypiers et *Ostrea eburnea.*

4. Calcaires compactes gris, renfermant de nombreux *Hippurites Requieni, H. organisans, H. cornuvaccinum* (1er niveau à Hippurites).
5. Calcaires en plaquettes, avec *Ostrea eburnea* et *O. Mornasiensis.*
6. Calcaires compactes, pétris de Sphérulites.
7. Calcaires à *Ceratites Fourneli.*
8. Grès et calcaires marneux à *Micraster brevis.*
9. Calcaires marneux non fossilifères.
10. Calcaires compactes, représentant le 2e niveau à Hippurites; le hameau de La Bastide est bâti sur cette assise.
11. Marnes sableuses, bleues à la base, renfermant :

Actinocamax sp.,
Nautilus,
Acteonella,
Natica bulbiformis,
Nerinœa,
Hippurites bioculatus,
Cyclolites elliptica,
Polypiers nombreux et de toute grosseur,
Cidaris subvesiculosa.

Ces marnes, très-développées aux environs de La Bastide, s'étendent sur le flanc de la montagne contre laquelle elles sont adossées; ce sont évidemment les mêmes marnes que j'ai indiquées à Lauzadel, au sud-ouest du pic de Bugarach.

Dans cette coupe, comme dans celle de Bugarach à Caudiès, on peut voir que les assises supérieures ne sont pas aussi nettement caractérisées qu'à la montagne des Cornes et à Sougraigne.

Pour retrouver ici le 2e niveau à Hippurites avec tous ses caractères, il faut s'avancer un peu plus vers l'est : on rencontre ainsi des calcaires gris compactes, qui constituent les deux hauteurs isolées de Camps. Ces calcaires renferment de nombreux Rudistes, particulièrement l'*Hippurites bioculatus,* et ils ont bien à leur base les calcaires marneux et les grès à *Micraster brevis,* qui se continuent vers Cubières et Soulage.

Comme dans cette partie du bassin les assises conservent leur inclinaison au sud-ouest, en montant au nord vers Fourtou, on retrouve facilement, sous les grès à Échinides, d'abord les calcaires à *Ceratites Fourneli,* puis le 1er niveau à Hippurites et les calcaires à Térébratelles, ensuite toute la série cénomanienne, qui repose en stratification discordante sur le terrain de transition du massif de Monthoumet.

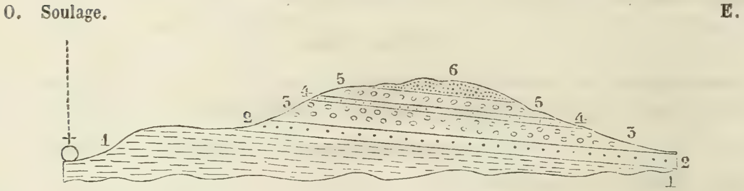
La route de Camps à Soulage traverse les grès et calcaires marneux à *Micraster brevis.* Au nord-est de Cubières, ces couches à Échinides recouvrent transgressivement les derniers bancs de la zone à *Ceratites Fourneli;* on les voit surmontés au sud par des calcaires gris compactes, qui forment le sommet des hauteurs situées entre Camps et Cubières. Ces calcaires, épais de 30m environ, renferment de nombreuses Hippurites du 2e niveau. Ils se continuent vers Soulage par le

Roc Ferret et la hauteur cotée 856 au sud-est de ce village, de sorte que tout le terrain situé entre ces hauteurs et la nouvelle route de Cubières à Soulage appartient à la zone à *Micraster brevis*, qui prend ici un développement considérable.

La coupe suivante, relevée à quelques centaines de mètres de Soulage, montre la composition des couches de cette zone dans la région orientale des Corbières.

Fig. 8. — *Coupe à l'est de Soulage.*

Échelle des longueurs : $\frac{1}{10\,000}$; des hauteurs : $\frac{1}{5\,000}$.



1. Calcaires à *Ceratites Fourneli*. Soulage est bâti sur cette assise, située, comme dans tout le bassin, à la base de la zone à *Micraster brevis*.
2. Calcaires jaunes, légèrement marneux, avec quelques *Micraster brevis*. Épaisseur 4m
3. Marnes schisteuses peu fossilifères 14
4. Calcaires marneux à *Ostrea proboscidea* 2
5. Marnes avec *Micraster brevis, Holaster integer, Echinocorys vulgaris* et *Spondylus spinosus* 2
6. Grès grossiers très-siliceux, renfermant de très-gros grains de quartz.... 1

II. RÉSUMÉ DE LA COMPOSITION GÉOLOGIQUE DU BASSIN DES CORBIÈRES.

Il résulte des coupes précédentes que le bassin crétacé des Corbières se compose d'une série d'assises qui peuvent être classées de la manière suivante :

Premier étage.

Calcaires à *Toucasia Lonsdalei, Ostrea aquila* et *Orbitolina lenticularis*.

Deuxième étage.

Marnes schisteuses noirâtres, à *Ammonites Milletianus*.

Troisième étage.

1° Calcaires à *Orbitolina concava*.
2° Calcaires à *Ostrea flabella*.
3° Calcaires à Caprinelles, Caprotines et *Requienia carinata*.
4° Calcaires à *Caprina adversa*.

Quatrième étage.

1° Calcaires marneux à Térébratelles.
2° Grès jaunâtres à Nérinées et *Ostrea eburnea.*
3° Calcaires à *Hippurites Requieni* et *H. cornuvaccinum*...... } 1er niveau
4° Calcaires à *Sphærulites Sauvagesi* et *Ostrea Mornasiensis.* } à Hippurites.
5° Calcaires à *Ceratites Fourneli* et *Cyphosoma Archiaci.*

Cinquième étage.

1° Grès et calcaires marneux à *Micraster brevis.*
2° Calcaires marneux à Inocérames et *Ostrea proboscidea.*
3° Calcaires à *Hippurites bioculatus* (2e niveau à Hippurites).
4° Grès en plaquettes et sables quartzeux.
5° Calcaires marneux à *Hippurites bioculatus* (3e niveau à Hippurites).
6° Grès marneux de Sougraigne et du Moulin-Tiffou.

Sixième étage.

1° Grès fins et sables avec dépôts de jais.
2° Grès bruns compactes, connus sous le nom de Grès d'Alet.

Septième étage.

1° Argiles rouges, avec gypse.
2° Calcaires blancs et conglomérats.

Le **premier étage** atteint une épaisseur considérable au sud du bassin des Corbières; il constitue avec les calcaires oxfordiens la plus grande partie des hauteurs de Saint-Louis, Caudiès, Saint-Paul et Maury.

Des bancs pétris d'*Ostrea aquila* et d'Orbitolines sont intercalés au milieu des calcaires à Rudistes urgoniens; il y a donc lieu d'adopter ici, comme à la Clape, la dénomination d'étage urgo-aptien pour l'ensemble des couches urgoniennes et aptiennes; cependant il est bon d'observer que le véritable Aptien marneux de La Bédoule, de Salazac et de Clansayes n'a pas de couches correspondantes dans les Corbières.

Deuxième étage. — Les marnes schisteuses à *Ammonites Milletianus* forment le fond de la vallée de Caudiès à Saint-Paul-de-Fenouillet; elles s'appuient au nord et au sud sur les calcaires urgo-aptiens. Indépendamment de l'*A. Milletianus* on y a trouvé d'autres fossiles très-caractéristiques du Gault, comme : *Plicatula radiola, Arca fibrosa, Lima parallela, Natica gaultina.*

Le **troisième étage** commence dans les Corbières avec les calcaires à *Orbitolina concava,* un des fossiles caractérisant le mieux la Craie de Rouen; il se continue par les calcaires à *Ostrea flabella* et par les calcaires à Caprinelles, deux horizons bien connus du Cénomanien supérieur.

Les calcaires à *Caprina adversa* terminent le troisième étage; ils sont séparés de la zone à Ichthyosarcolithes par des grès et des sables renfermant de nombreux articles de Pentacrines.

Quatrième étage. — Les calcaires marneux à Térébratelles se distinguent nettement au-dessus des bancs à *Caprina adversa*. L'apparition dans cette assise de nombreux Polypiers turoniens et de quelques espèces nouvelles qui se continuent dans les assises suivantes, indique certainement le commencement d'un nouvel étage. C'est la base du Turonien des Corbières, qui comprend ensuite des grès à Nérinées et à *Ostrea eburnea.*

Les calcaires à *Hippurites Requieni* constituent au milieu de cet étage un horizon bien caractérisé, véritable point de repère au point de vue paléontologique.

Les *H. organisans* et *H. cornuvaccinum* commencent à paraître dans cette assise, qui forme ainsi un premier niveau à Hippurites.

Les bancs à Sphérulites sont séparés des couches à Hippurites par des calcaires en plaquettes renfermant seulement quelques petites Huîtres. Cependant, sur quelques points, ces Rudistes se trouvent mélangés dans les mêmes bancs; ce qui prouve que toutes ces couches appartiennent à une seule et même formation. Mais, comme la stratigraphie a une importance dont il faut tenir compte, il est naturel d'adopter ces deux assises, d'autant plus que ce n'est pas là un fait isolé et spécial aux Corbières.

Les calcaires à *Ceratites Fourneli* forment l'assise supérieure de mon 4e étage. La présence dans ces bancs des *C. Fourneli, Pterodonta inflata, Voluta elongata, Arca Matheroni, Chemnitzia Pailleteana, Ostrea eburnea, Periaster Verneuili,* indique bien encore une faune turonienne; mais on y trouve également quelques espèces des assises supérieures, telles que: *Janira quadricostata, Anatina Royana, Phasianella Gosauica, Ostrea proboscidea, O. diluviana.* Cette assise relie donc en quelque sorte le 4e étage au suivant.

Le **cinquième étage** commence par une série de grès et de calcaires marneux qui se distinguent facilement des couches précédentes par leur nature minéralogique, aussi bien que par leur faune. L'abondance des Échinides et des Céphalopodes constitue un excellent caractère paléontologique, d'autant plus que ces espèces appartiennent presque toutes à une zone très-connue, à la Craie de Villedieu, comme: *Micraster brevis, Echinocorys vulgaris, Cidaris sceptrifera, C. clavigera, C. Jouanneti, Rhynchonella difformis, Ostrea proboscidea, O. frons, Janira quadricostata, Spondylus spinosus, Natica bulbiformis, Ammonites tricarinatus, A. Pailleteanus,* etc.

Le *Micraster brevis* est le fossile le plus commun de cette zone; il constitue un excellent point de repère dans toutes les Corbières; il est toujours abondant et reste absolument cantonné dans les mêmes couches.

Les marnes sableuses et les calcaires marneux qui recouvrent les couches à Échinides ne m'ont présenté aucun élément bien caractéristique; j'y ai trouvé cependant, à la partie supérieure, un *Pyrina ovulum* et quelques *Ostrea proboscidea.* C'est probablement dans cette assise que Gourdon a recueilli l'*Inoceramus digitatus,* qu'il cite à tort dans la faune de la zone à Échinides, comme d'ailleurs une grande partie des fossiles de Sougraigne.

Les calcaires à Rudistes qui viennent ensuite appartiennent au 2e niveau à Hippurites; ils se distinguent des calcaires du premier niveau par l'absence des espèces caractéristiques de cette zone, comme l'*Hippurites Requieni* et la plupart des Sphérulites, et par l'apparition de nouvelles espèces, particulièrement de l'*Hippurites bioculatus.*

Des grès en plaquettes et des sables quartzeux séparent le 2e horizon à Hippurites du 3e; ils sont très-pauvres en fossiles : je n'y ai trouvé qu'un seul échantillon du *Palæmon dentatus.* Sur quelques points du bassin des Corbières cette assise recouvre directement les calcaires marneux.

Le 3e niveau à Hippurites est certainement le plus important; il se distingue des autres par ses calcaires très-marneux et surtout par une plus grande quantité de Rudistes et de Polypiers, faciles à dégager. Les *Hippurites bioculatus, H. dilatatus* et *H. canaliculatus* ne se rencontrent que dans les deux niveaux supérieurs, tandis que les *H. organisans* et *H. cornuvaccinum* se trouvent dans les trois niveaux.

Les calcaires à *Hippurites bioculatus* sont recouverts par les grès marneux de Sougraigne et du Moulin-Tiffou, qui renferment une faune très-remarquable; un grand nombre d'espèces sont spéciales à la région; mais il en reste assez de communes avec d'autres localités pour permettre la parallélisation de cette zone.

D'Orbigny, d'Archiac, Dumortier, Gourdon et Reynès citent bien ces gisements, mais ils ne sont pas d'accord sur leur position stratigraphique; aussi la plupart des fossiles de cet horizon sont-ils classés dans les collections à des niveaux bien différents. Ainsi Gourdon, n'admettant qu'un seul niveau à Hippurites, inférieur à la zone à Échinides, n'a pas reconnu l'identité des gisements des grès marneux de Sougraigne et du Moulin-Tiffou. Reynès, frappé du caractère sénonien de la faune de la zone à *Micraster brevis,* a mis une faille dans la coupe de d'Archiac, qui plaçait avec raison les grès et calcaires à Échinides sous un 2e niveau à Hippurites.

Si à ces différentes manières de voir on ajoute les erreurs qui se sont glissées dans les envois faits à d'Orbigny et à M. de Fromentel par Paillette et Dumortier, on comprendra qu'une étude plus approfondie de ce bassin était nécessaire. De mes observations il résulte donc que dans les Corbières les couches à *Micraster brevis* sont bien comprises entre deux horizons d'Hippurites, caractérisés, l'inférieur par l'*H. Requieni* et plusieurs Sphérulites, le supérieur par les *Hippurites bioculatus, H. dilatatus,* etc.

Mes coupes, en établissant la place de chacun de ces horizons, montrent en outre que les grès marneux de Sougraigne et du Moulin-Tiffou appartiennent à une même zone supérieure au 3e niveau à Hippurites.

Sixième étage. — Je comprends dans cet étage toute la masse arénacée qui recouvre les grès marneux de Sougraigne; il se subdivise en deux parties : une assise inférieure formée par des bancs de grès fins et de sables gris ou jaunes, renfermant des dépôts de jais; une assise supérieure dont les bancs sont plus foncés et plus compactes, et qui constitue plus particulièrement ce que d'Archiac désignait sous le nom de grès d'Alet.

Septième étage. — A l'ouest du bassin des Corbières, sur la rive gauche de la Sals, les grès d'Alet sont surmontés par des argiles rouges très-gypseuses, qui forment la base du Garumnien de Leymerie. Des calcaires blancs et des bancs de conglomérats très-compactes appartiennent également à cette formation, au milieu de laquelle ils sont souvent intercalés; aux environs de Couiza ils terminent la série crétacée et sont recouverts par les couches nummulitiques.

III. COMPARAISON DU TERRAIN CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DES CORBIÈRES AVEC CELUI DES BASSINS DU BEAUSSET, D'UCHAUX, DE LA CHARENTE ET DE LA SARTHE.

J'ai divisé le terrain crétacé supérieur des Corbières en cinq étages, qui prennent les nos 3 à 7 dans la série précédente.

Le **troisième étage**, formé de 4 assises, est très-bien représenté dans le bassin du Beausset : les grès à *Orbitolina concava* s'y trouvent au milieu même des couches de la Craie de Rouen, qui sont d'ailleurs très-développées en Provence. La zone à *Anorthopygus orbicularis* paraît manquer dans les Corbières ; cependant il y a lieu de remarquer que dans cette région l'*Orbitolina concava* est associée à l'*O. conica,* qui est très-abondante à La Bédoule dans les bancs à *Anorthopygus orbicularis.*

Les zones à *Ostrea flabella,* à Ichthyosarcolithes et à *Caprina* *adversa,* c'est-à-dire toutes les assises supérieures des Grès du Maine, existent dans le bassin du Beausset, avec cette différence que les marnes à Ostracées s'y trouvent comprises entre deux zones de calcaires à *Caprina adversa.*

Dans le bassin d'Uchaux, les grès à *Orbitolina concava* se rencontrent également au milieu de la Craie de Rouen ; les grès à Trigonies et les grès à *Ostrea flabella* et à lignites de Mondragon y tiennent bien la place des Grès du Maine.

Dans la Charente, MM. Coquand et Arnaud citent à la base du Cénomanien les grès à *Orbitolina concava.* Les marnes à *Ostrea flabella* alternent dans cette région avec les bancs à Ichthyosarcolithes, qui se terminent, comme au Beausset et dans les Corbières, par les calcaires à *Caprina adversa.*

La Craie de Rouen et la zone à *Anorthopygus orbicularis* sont admirablement représentées dans la Sarthe, où les Grès du Maine finissent avec les marnes à Ostracées.

Les cinq zones du **quatrième étage** se retrouvent dans les bassins du Beausset, d'Uchaux et de la Charente. Dans la Sarthe les trois zones supérieures paraissent manquer.

En effet, les calcaires à Térébratelles des Corbières sont bien identiques avec les mêmes couches à *Terebratella Carentonensis* de la Charente ; la stratigraphie est d'ailleurs parfaitement d'accord avec la paléontologie, puisque les calcaires à *Caprina adversa* sont à la base des calcaires à Térébratelles dans les deux régions. Dans la Sarthe, cette assise présente la même faune que dans les Corbières. En Provence, la zone à *Inoceramus labiatus* et à *Ammonites nodosoides* est reconnue depuis longtemps comme l'équivalent de la zone à Térébratelles de la Charente et de la Sarthe.

La première zone du 4e étage se trouve donc dans les quatre bassins.

Les grès à Nérinées et à *Ostrea eburnea* correspondent dans la Charente et dans la Sarthe, comme dans la Provence, à la partie supérieure de la Craie de Touraine. Leur position stratigraphique entre les calcaires à Térébratelles et les calcaires à *Hippurites Requieni* me les fait classer au niveau supérieur des Grès d'Uchaux et à la base de la zone à *Radiolites cornupastoris;* c'est bien d'ailleurs à cette place qu'on a recueilli l'*Ostrea eburnea* et les Nérinées dans la Charente et en Provence.

Les calcaires à *Hippurites Requieni* et les calcaires à *Sphærulites* sont un excellent point de repère en Provence comme dans la Charente. Dans le bassin d'Uchaux c'est à la base des grès à Rudistes que se trouve l'*Hippurites Requieni,* tandis que les Sphérulites sont plus communes dans les couches supérieures. Dans le bassin du Beausset je n'avais pas jugé convenable de subdiviser le massif de calcaires gris à *Radiolites cornupastoris,* afin de ne pas surcharger inutilement la description de cette région ; mais aujourd'hui, pour faciliter la comparaison des mêmes assises dans les divers bassins, je dois faire observer que ces calcaires à *R. cornupastoris* du Beausset se composent d'une série de bancs plus ou moins compactes, dont l'épaisseur totale atteint près de 150 mètres.

Dans les couches inférieures on trouve surtout les *Hippurites Requieni, H. organisans* et *H. cornuvaccinum ;* les couches moyennes sont très-peu fossilifères, tandis que les bancs supérieurs renferment particulièrement les *Sphærulites Ponsianus, S. Desmoulinsianus, S. Sauvagesi.* Le *Radiolites cornupastoris* est rare ; mais il paraît exister dans toute l'épaisseur du massif. Cependant sur quelques points j'ai constaté la présence simultanée de tous ces Rudistes, Hippurites et Sphérulites. N'est-ce pas là ce que j'ai signalé dans les Corbières ? C'est bien la même succession qui a été observée dans la Charente par MM. Coquand et Arnaud.

En présence d'un fait si évident, et lorsque la paléontologie et la stratigraphie sont si bien d'accord, il faudrait être bien difficile pour ne pas vouloir reconnaître une succession tout à fait semblable dans les bassins de la Provence, des Corbières et de la Charente.

Dans la Sarthe, ces assises paraissent manquer ; cependant Triger cite le *Radiolites cornupastoris* dans les couches supérieures de la Craie de Touraine ; c'est bien d'ailleurs ce que j'ai signalé au Révest près de Toulon, où ces deux zones sont bien difficiles à séparer.

Il n'y a donc plus de doute possible sur la parallélisation du 1er niveau à Hippurites dans les divers bassins.

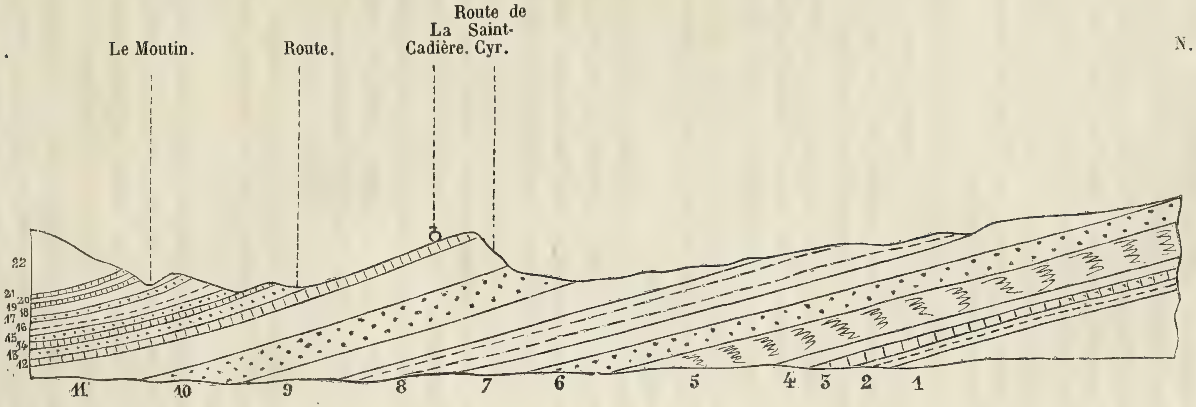
La zone des calcaires à *Ceratites Fourneli,* qui dans les Corbières sert d'intermédiaire entre les 4e et 5e étages, est représentée dans la Charente et en Provence par la partie supérieure des calcaires à Sphérulites.

Le **5e étage** commence dans tous les bassins avec la zone à *Micraster brevis,* qui repose partout, excepté dans la Sarthe, sur la 5e zone du 4e étage. Donc, stratigraphiquement, on peut admettre que les grès et calcaires à Échinides occupent le même niveau en Provence, dans les Corbières et dans la Charente. Voyons maintenant quelle est la composition de ce 5e étage dans ces différentes régions.

La coupe suivante donne la succession complète de toutes les assises connues dans le bassin du Beausset depuis la Craie de Touraine.

Fig. 9. — *Coupe des environs de La Cadière.*

Échelle des longueurs : $\frac{1}{40\,000}$; des hauteurs : $\frac{1}{20\,000}$.


Le Moutin.
Route.
Route de La Cadière.
Saint-Cyr.
N.
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

Craie de Touraine.

1. Calcaires marneux à *Inoceramus labiatus, Ammonites nodosoides* et *Periaster Verneuili*. Épaisseur, environ ..... 100^{m}

2. Calcaires marneux à *Cidaris hirudo, Catopygus obtusus, Rhynchonella infereplicata* .... 30^{m}

3. Calcaires moins marneux, à Nérinées et *Ostrea eburnea*. 30^{m}

1^{er} niveau à Hippurites.

4. Calcaires à *Radiolites cornupastoris, Hippurites Requieni, H. organisans* et *H. cornuvaccinum* .... 30^{m}

5. Calcaires assez compactes, très-peu fossilifères ...... 60^{m}

6. Calcaires compactes à *Sphærulites Sauvagesi, S. Desmoulinsianus, S. Ponsianus* et Hippurites .... 50^{m}

Les trois espèces de Sphérulites du 1^{er} niveau à Hippurites ont été également trouvées au Baou-Redon, entre Cassis et La Ciotat, par M. Coquand, qui me les a montrées parfaitement classées dans sa collection.

7. Calcaires jaunâtres, en plaquettes, avec *Sphærulites, Rhynchonella latissima* et nombreux Échinides voisins de ceux que l'on trouve au Révest à la partie supérieure de la Craie de Touraine .... 40^{m}

Cette assise correspond à la zone à *Ceratites Fourneli* des Corbières, et, comme dans cette région, elle est recouverte par les couches à *Micraster brevis*.

8. Grès à *Micraster brevis* .... 80^{m}

Ces grès assez compactes se composent de bancs de $0^{m}30$ à $0^{m}40$, séparés par des lits de grès très-marneux, dans lesquels on trouve :

Nautilus Sowerbyanus,
Ammonites tricarinatus,
Micraster brevis,
Holaster integer,
Echinocorys vulgaris.

9. Calcaires marneux, noduleux, avec nombreux rognons de limonite de fer. Ils renferment :

Pleurotomaria,
Trigonia limbata,
Spondylus spinosus,
Plicatula aspera,
Micraster Matheroni,
Micraster brevis,
— *gibbus,*
Echinocorys vulgaris,
Nombreux Spongiaires.

Ces grès et calcaires marneux à *Micraster brevis* représentent bien la zone à Échinides des Corbières, avec cette différence qu'elle atteint au Beausset une épaisseur bien plus considérable.

10. Marnes bleues et calcaires marneux, caractérisés par l'*Inoceramus digitatus* et une grande quantité de Spongiaires et de Bryozoaires .... 60^{m}

Ces couches contiennent en outre :

Nautilus Dekayi, Morton,
Ammonites n. sp.,
Hamites simplex,
Pleurotomaria n. sp.,
Turbo,
Corbis rotundata, d'Orb., ou *Fimbria coarctata,* Zitt.,
Cyprina oblonga ?,
Cardium productum, Sow.,
— *Gosaviense,* Zitt.,
Panopæa rustica, Zitt.,
Venus Lamarcki, Whit.,
Cyclina primæva, Zitt.,
Inoceramus undulo-plicatus ?, Rœmer,
Pecten Dujardini, Rœm.,
Rhynchonella plicatilis,
Terebratulina striata, d'Orb.,
Ostrea frons, Park.,
— *proboscidea,* d'Arch.,
Cidaris subvesiculosa, d'Orb.,
— *sceptrifera,* Mant.,
— *clavigera,* Kœnig,
Micraster brevis (probablement var. *cortestudinarium),*
Pentacrinus carinatus, Rœmer,
Bourgueticrinus ellipticus, d'Orb.,
Discyphia,
Siphonandea.

Cette assise correspond aux calcaires marneux, peu fossilifères, qui dans les Corbières recouvrent les couches à Échinides ; c'est ce qui m'a fait supposer que l'*Inoceramus digitatus* devait se trouver au même niveau dans les deux régions. Gourdon cite bien en effet cette espèce dans les calcaires à *Micraster;* mais il comprend dans cette assise toutes les couches supérieures aux calcaires à Rudistes, de sorte que l'*Inoceramus digitatus* est inscrit au milieu des fossiles de la zone à Échinides et avec ceux de la faune de Sougraigne ; le gisement du Moulin-Tiffou est le seul qui soit classé dans le Sénonien par ce géologue. Dans la Westphalie et dans le Nord de la France, l'*I. digitatus* caractérise comme au Beausset une zone supérieure à celle du *Micraster brevis.* Il est donc tout naturel de croire à la même succession dans les Corbières, d'autant plus qu'il y a presque identité entre les assises de cette région et celles du Beausset.

11. Marnes sableuses et grès, épais de près de 50^{m}, renfermant :

Cerithium sociale, Zek.,
Fusus Requieni, d'Orb.,
Trigonia.
Rhynchonella difformis, d'Orb.,
Sphærulites Sauvagesi,
Ostrea proboscidea (major et *minor),*
— *Caderensis,* Coq.,
Cidaris subvesiculosa, d'Orb.,
Cidaris pseudopistillum, Cott.,
Leiosoma Meridanense, Cott.,
Catopygus elongatus, Desor,
Pyrina Ataxensis, Cott.,
— *ovulum,* Ag.,
Platycyathus Terquemi, From.,
Nombreux Bryozoaires et Spongiaires.

Cette assise, partout très-développée dans le bassin du Beausset, est à peine représentée dans les Corbières par un banc de grès situé à la base des calcaires à Hippurites (2^{e} niveau) et dans lequel j'ai recueilli le *Pyrina ovulum* et quelques *Ostrea proboscidea.*

12. Ces grès à *Ostrea proboscidea* sont recouverts à La Cadière par 20 mètres de calcaires à Rudistes, représentant le 2^{e} niveau à Hippu-

rites, qui se compose de bancs alternativement compactes et marneux, et généralement pétris de fossiles ; comme dans les Corbières, on y trouve, à l'exception des *Hippurites Requieni, Radiolites cornu-pastoris* et *Sphærulites Ponsianus,* tous les Rudistes du 1er niveau, ainsi que les espèces suivantes, qui font ici leur première apparition :

Hippurites bioculatus, Lam.,
— *dilatatus,* Defr.,
— *canaliculatus,* Roll.,
Sphærulites Toucasi, d'Orb.,
— *squammosus,* d'Orb.,
Radiolites acuticostatus, d'Orb.,
Radiolites quadratus, d'Orb.,
— *fissicostatus,* d'Orb.,
Monopleura Marticense, d'Orb.,
— *Arnaudi,* Coq.,
Plagioptychus Coquandi, d'Orb.

Indépendamment de ces fossiles, cette assise renferme encore une faune particulière, qui m'a permis de bien préciser la place que ces dépôts de Rudistes occupent dans la série crétacée. La plupart des espèces qui font partie de cette faune ont déjà été citées dans mon mémoire *sur les terrains crétacés des environs du Beausset;* je n'indiquerai donc ici que les fossiles qui n'ont pas encore été signalés :

Acteonella Lamarcki, Sow.,
Lithodomus Alpinus, Zitt.,
Lima ovata, Rœm.,
Pholadomya Royana, d'Orb.,
— *rostrata,* Math.,
Cucullæa Gosaviensis, Zitt.,
Modiola capitata, Zitt.,
Spondylus globulosus, d'Orb.,
Ostrea Merceyi, Coq.,
— *Peroni,* Coq.,
Pyrina Toucasi, d'Orb.,
— *ovulum,* Ag.,
Pygaulus Toucasi, d'Orb.,
Cyphosoma corollare, Ag.,
— *microtuberculatum,* Cott.,
Cidaris (nombreux radioles),
Cyphosoma (id.),
Phyllocœnia Doublieri, Mich.,
— *Lilli,* Reuss,
— *Dumasiana,* Mich.,
Astrocœnia ramosa, Edw. et H.,
Polytremacis incrustans, Reuss,
— *Partschi,* Reuss,
— *macrostoma,* Reuss,
Stephanocœnia formosa, Reuss,
Astræa lepida ?, Reuss,
Columnastræa substriata, From.,
Latimeandrea asperrima, Reuss,
Heterocœnia excentrica,
— *verrucosa,* Reuss,
Meandrina Michelini, Reuss,
— *Salisburgensis,* Reuss.

En réunissant cette faune à celle que j'ai déjà signalée, on voit que le 2e niveau à Hippurites renferme dans le bassin du Beausset plus de cent espèces, dont plusieurs se retrouvent dans les couches supérieures.

13. Les calcaires à Rudistes du 2e niveau à Hippurites plongent sous des bancs de grès ou de marnes sableuses, de 15 à 20m d'épaisseur, correspondant bien aux grès et sables quartzeux des Corbières, avec cette différence qu'à La Cadière cette assise renferme une faune toute particulière d'Échinides, surtout de nombreux radioles de *Cidaris pseudopistillum.* J'y ai recueilli :

Pleurotomaria turbinoides,
— *n. sp.,*
Pterodonta,
Trigonia,
Rhynchonella difformis,
— *Seguenzæ,* Coq.,
Ostrea proboscidea (major),
— *Caderensis,* Coq.,
Salenia scutigera,
Cidaris subvesiculosa,
— *sceptrifera,*
— *clavigera,*
— *pseudopistillum,*
Cyphosoma Bargesi, Cott.,
Leiosoma meridanense, Cott.,
— *Archiaci,* Cott.,
Magnosia Toucasi, Cott.,
Micraster voisin du *M. coranguinum,*
Botriopygus voisin du *B. Toucasi,*
Pyrina Toucasi, d'Orb.,
Bourgueticrinus ellipticus,
Nombreuses Cyclolites,
Petits Polypiers,
Spongiaires,
Bryozoaires.

14. Calcaires marneux très-fossilifères, pétris surtout de Rudistes et de Polypiers (3e niveau à Hippurites)........................... 2m

Ce banc recouvre l'assise précédente un peu au sud de La Cadière, entre ce village et Le Moutin ; il renferme plus particulièrement les espèces qui ont fait leur première apparition dans le 2e niveau à Hippurites, telles que : *Hippurites bioculatus, H. dilatatus, Sphærulites squammosus, Radiolites acuticostatus ;* mais, comme ce nouveau banc de Rudistes ne se trouve que sur quelques points, aussi bien dans les Corbières qu'au Beausset, il y a lieu de ne considérer ces bancs à Hippurites que comme des dépôts accidentels, intercalés au milieu de certaines assises d'ailleurs suffisamment caractérisées par d'autres fossiles.

15. Calcaires marneux et marnes grises avec *Platycyathus Terquemi* et *Trigonia microscopica,* Coq................................ 3m

Les bancs calcaires qui constituent la base de cette assise contiennent surtout des empreintes de végétaux, parmi lesquels M. de Saporta a reconnu : *Lomatopteris superstes,* Sap., *Araucaria Toucasi,* Sap., et *Magnolia Telonensis,* Sap.

16. Lits de marnes alternant avec des bancs de calcaires en plaquettes.. 8m

17. Marnes grises, avec concrétions crayeuses et nombreux Polypiers ; ces marnes deviennent bleues à la partie supérieure 4m

Elles renferment de nombreuses *Ostrea Matheroni* et :

Acrodus affinis,
Filigrana filiformis,
Ostrea plicifera,
Terebratula Nanclasi,
Rhynchonella difformis,
— *n. sp.,*
Cidaris pseudopistillum (radioles),
— *subvesiculosa (id.),*
Cyphosoma (id.),
Pentacrinus carinatus,
Bourgueticrinus ellipticus,
Cyclolites hemisphærica,
— *minima,*
Diploctenium lunatum,
— *gracile,*

Et une infinité de petits Polypiers décrits par M. de Fromentel et déjà cités dans mon travail sur Le Beausset, ainsi que plusieurs petits Gastéropodes et Bivalves se rapprochant beaucoup des espèces que l'on trouve dans les marnes bleues de Sougraigne et du Moulin-Tiffou.

Les assises 15-17 correspondent dans le bassin des Corbières à la base des grès marneux de Sougraigne, qui reposent également sur le 3e niveau à Rudistes.

18. Calcaires marneux noduleux, caractérisés à la base par de nombreuses *Lima ovata*, et à la partie supérieure par les *Nerinea bisulcata* et *Sphærulites Coquandi* .... 6^{m}

La faune de cette assise est aussi nombreuse que variée; je ne rappelle ici que les espèces que l'on retrouve dans d'autres bassins :

Nautilus Dekayi, Morton,
Nerinea bisulcata, d'Arch.,
Natica Royana, d'Orb.,
— *bulbiformis*, Sow.,
Phasianella supracretacea, d'Orb.,
Pterocera supracretacea, d'Orb.,
Delphinula radiata, Zek.,
Rostellaria Pyrenaica, d'Orb.,
Turritella sexcincta, Goldf.,
— *quadricincta*, Goldf.,
— *nodosa*, Rœm.,
Fusus Espaillaci, d'Orb.,
Pholadomya Royana, d'Orb.,
— *Marrotiana*, d'Orb.,
Arcopagia semiradiata, Math.,
— *strigata*, d'Orb.,
Tellina Venei, d'Arch.,
Venus subplana, d'Orb.,
Crassatella regularis, d'Orb.,
Trigonia echinata, d'Orb.,
Cardium radiatum, Duj.,
Isocardia Ataxensis, d'Orb.,
Mitylus divaricatus, d'Orb.,
— *solutus*, Duj.,
Lima ovata, Rœm.,
Pecten Royanus, d'Orb.,
— *Espaillaci*, d'Orb.,
Pecten septemplicatus, Nilss.,
Janira quadricostata, d'Orb.,
— *substriatocostata*, d'Orb.,
Spondylus Dutempleanus, d'Orb.,
Radiolites fissicostatus, d'Orb.,
Sphærulites Coquandi, Bayle,
Monopleura Marticense, d'Orb.,
Ostrea Santonensis, d'Orb.,
— *frons*, Park.,
— *laciniata*, d'Orb.,
— *hippopodium*, Nilss.,
— *semiplana*, Sow.,
— *Matheroni*, d'Orb.,
Vulsella Turonensis, Duj.,
Terebratula Nanclasi, Coq.,
Rhynchonella Eudesi, Coq.,
Cidaris cretosa, Mant.,
Orthopsis miliaris, Cott.,
Salenia scutigera, Ag.,
Cyphosoma regulare, Ag.,
Holectypus Turonensis, Desor,
Nucleolites minimus, d'Orb.,
Botriopygus Toucasi, d'Orb.,
Cyclolites elliptica, Lam.,
— *hemisphærica*, Lam.,
Placosmilia Carusensis, d'Orb.

19. Banc de calcaires légèrement marneux, renfermant de très-grosses Hippurites voisines de l'*H. dilatatus*, et quelques Échinides qui se sont déjà montrés à la partie supérieure de l'assise précédente, particulièrement le *Botriopygus Toucasi*........................ 2^{m}

20. Calcaires marneux, pétris d'*Ostrea acutirostris*............ 4^{m}

Ils contiennent aussi :

Ammonites polyopsis, Duj.,
Acteonella gigantea, d'Orb.,
— *voluta,* d'Orb.,
Turritella nodosa, Rœm.,
— *sexlineata.* Rœm.,
Venus Aucasiana, d'Orb.,
Limopsis calvus, Sow.,
Cyprina quadrata, d'Orb.,
Cardium Villeneuvianum, Math.,
Hemiaster Regulusanus, d'Orb.,
— *Caderensis,* Cott.

21. Bancs de calcaires marneux, pétris de coquilles ayant vécu dans les eaux saumâtres 3m

Cassiope Coquandi, d'Orb.,
— *Renauxi,* d'Orb.,
Corbula cochlearia, d'Orb.,
Cardita Hebertina, d'Orb.

Cette dernière couche est recouverte par les calcaires lacustres à *Cyclas* et *Melanopsis Galloprovincialis,* qui terminent la série crétacée du Beausset.

En résumé, la coupe précédente montre que dans le bassin du Beausset la succession des couches est sensiblement la même que dans les Corbières, mais avec une puissance bien plus grande. On peut donc admettre que dans le Midi de la France le 5e étage comprend les assises suivantes :

1. Grès à *Micraster brevis;*
2. Calcaires marneux à *M. Matheroni;*
3. Marnes et calcaires marneux à *Inoceramus digitatus;*
4. Grès et marnes sableuses à *Ostrea proboscidea;*
5. Calcaires à Rudistes (2e niveau à Hippurites) ;
6. Grès et marnes sableuses à *Cidaris pseudopistillum;*
7. Calcaires marneux à Rudistes (3e niveau à Hippurites) ;
8. Grès et calcaires à empreintes végétales ;
9. Marnes grises et bleues à *Ostrea Matheroni;*
10. Calcaires marneux ou grès marneux à *Lima ovata, Tellina Venei* et *Delphinula radiata;*
11. Calcaires à *Hippurites dilatatus* et *Botriopygus Toucasi* (4e niveau à Hippurites) ;
12. Calcaires marneux à *Ostrea acutirostris* et *Hemiaster Regulusanus;*
13. Bancs de coquilles saumâtres : *Cassiope Coquandi, C. Renauxi.*

Dans le bassin d'Uchaux, les grès de Mornas présentent deux divisions bien distinctes : l'inférieure comprenant à la base les grès à Rudistes et Polypiers, et au-dessus les grès à Sphérulites et à *Ostrea Mornasiensis;* la supérieure formée par une série de grès et de sables avec Oursins et petites Huîtres, et terminée au sommet par une masse calcaire qui constitue la barre de la chaîne de Mornas. Or la première de ces deux divisions représente le 1er niveau à Hippurites, ou la partie supérieure du 4e étage des Corbières ; la seconde est donc parallèle aux assises à Échinides ; et les calcaires à Rudistes de la chaîne de Mornas correspondent alors au 2e niveau à Hippurites des Corbières et du Beausset.

Le 3e niveau à Hippurites existe également dans le bassin d'Uchaux, aux environs de Piolenc ; il est séparé du deuxième par des calcaires en plaquettes, non fossilifères, et il est recouvert transgressivement par des grès et sables à lignites, de sorte que les grès marneux de Sougraigne n'ont pas de représentant dans cette région.

Les grès de Mornas ont une puissance considérable. La zone inférieure, épaisse de 220m, est suffisamment caractérisée par les Rudistes du 1er horizon, comme : *Hippurites Requieni, Radiolites cornu-pastoris, Sphærulites Desmoulinsianus, S. Sauvagesi, Plagioptychus Aguilloni,* espèces que l'on rencontre également au même niveau dans les Corbières, au Beausset et dans la Charente. La zone supérieure, épaisse de 270m, ne renferme d'abord que quelques petites Huîtres et des Oursins indéterminables. Le 2e niveau à Hippurites, qui à Mornas couronne ces grès à Échinides, ne contient également que quelques Rudistes, tandis que les calcaires marneux de Piolenc présentent une faune riche en Hippurites et en Sphérulites. C'est exactement ce qui a lieu dans les Corbières, où les deux niveaux supérieurs sont de même séparés par une assise de grès en plaquettes non fossilifères.

Le 5e étage se trouve donc représenté dans le bassin d'Uchaux par la partie supérieure des grès de Mornas et par les calcaires à Hippurites de Piolenc.

Dans la Charente, les coupes de MM. Coquand et Arnaud montrent que les grès et calcaires marneux à *Micraster brevis* recouvrent bien les dernières couches à Sphérulites. Or nous avons vu que ces couches correspondent par leur faune, comme par leur position, au 1er niveau à Hippurites des Corbières et de la Provence ; il s'en suit que la zone à *Micraster brevis* de la Charente est parallèle aux grès à Échinides du Midi de la France.

En comparant les faunes des trois bassins, on trouve un grand nombre d'espèces communes ; il me suffira de citer :

Sphærulites sinuatus,
Radiolites fissicostatus,
Pleurotomaria secans,
Spondylus spinosus,
— *globulosus,*
Plicatula aspera,
Trigonia limbata,
Pecten Dujardini,
Ostrea proboscidea,
— *frons,*
— *laciniata.*
Ostrea Petrocoriensis,
Rhynchonella difformis,
Cidaris Jouanneti,
— *subvesiculosa,*
— *sceptrifera,*
Orthopsis miliaris,
Cyphosoma magnificum,
Echinocorys vulgaris,
Micraster brevis,
Pentacrinus carinatus,
Bourgueticrinus ellipticus.

La paléontologie est, comme on le voit, entièrement d'accord avec la stratigraphie; il est donc tout naturel de classer au même niveau les grès et calcaires à *Micraster brevis* dans les trois régions de la Provence, des Corbières et de la Charente.

Dans la Sarthe, cette zone, plus connue sous le nom de *Craie de Villedieu,* renferme l'*Ammonites tricarinatus,* ainsi que la plupart des espèces précédentes; elle repose directement sur la Craie de Touraine, de sorte que dans ce bassin, comme d'ailleurs dans tout le Nord de la France et de l'Allemagne, il semblerait y avoir une lacune correspondant au 1er niveau à Hippurites. Nous verrons plus loin que la zone à *Holaster planus* pourrait bien représenter ce dépôt de Rudistes. Dans tous les cas, le bassin de la Charente permet bien de relier cette partie de la Craie du Nord avec les mêmes assises de la Craie du Midi et de fixer par conséquent l'âge de la zone à Échinides de la Provence et des Corbières.

J'aborde maintenant une question très-importante : les calcaires supérieurs à Hippurites manquent-ils dans la Charente, comme dans toute la Craie du Nord, ou bien y sont-ils représentés par quelques assises ?

Je crois avoir déjà démontré qu'il n'y avait pas lieu d'aller chercher ces dépôts de Rudistes au-dessous de la zone à *Micraster brevis,* en dédoublant le 1er niveau à Hippurites. Il est d'ailleurs facile de s'en rendre compte en comparant mes coupes à celles de MM. Coquand et Arnaud : on voit que les calcaires à Hippurites et à Sphérulites de ce 1er niveau présentent la même succession dans les trois régions. M. Coquand vient également de vérifier cette succession dans le bassin des Martigues : il a constaté lui-même dans cette partie de la Provence la présence du 1er niveau à Hippurites, tel que je l'ai signalé dans les Corbières et au Beausset, c'est-à-dire avec plusieurs Rudistes des niveaux supérieurs. Dès ce moment, le savant maître a admis que les grès et calcaires à Échinides sont bien situés entre deux horizons d'Hippurites, et il est tout disposé à les reconnaître comme santoniens; mais il voudrait, avant de paralléliser les zones à *Micraster brevis,* qu'il fût bien démontré que les calcaires à *Sphærulites Sauvagesi* de la Charente appartiennent à son Angoumien ou au 1er niveau à Hippurites; car, jusqu'à ce jour le *S. Sauvagesi* a été pour M. Coquand une des espèces caractéristiques de son Provencien.

Déjà les *Hippurites cornuvaccinum* et *H. organisans* ne peuvent plus servir à reconnaître le Provencien ; on a dû abandonner ces deux espèces comme points de repère de cet horizon, puisqu'il est admis qu'elles se trouvent aussi dans l'Angoumien. Donc toute la question reste basée sur le *Sphærulites Sauvagesi ;* il s'agit de savoir si cette espèce n'est pas également angoumienne.

Or, dans les bassins du Beausset et des Corbières, le *S. Sauvagesi* se trouve, comme beaucoup d'autres Sphérulites, au milieu du 1er niveau à Hippurites. M. Coquand lui-même possède dans sa collection deux beaux échantillons de *S. Sauvagesi* et de *S. Desmoulinsianus* provenant des calcaires à *Radiolites cornupastoris* du Baou-Redon, entre Cassis et La Ciotat. Les espèces de Rudistes qui me paraissent cantonnées dans cette zone, sous les calcaires à *Micraster brevis*, sont : *Radiolites cornupastoris, Hippurites Requieni, Sphærulites Ponsianus, S. Pailleteanus, S. lumbricalis.* Celles que je n'ai jamais rencontrées qu'au-dessus de la zone à Échinides, et qui caractérisent par conséquent les calcaires supérieurs à Hippurites, sont : *Hippurites bioculatus, H. dilatatus, H. canaliculatus, Radiolites acuticostatus, Sphærulites Toucasi, S. squammosus, Plagioptychus Coquandi, Monopleura Marticense, M. Arnaudi.*

Les autres Rudistes se trouvent au-dessous comme au-dessus de la zone à *Micraster brevis,* ou bien leurs caractères spécifiques ne sont pas assez tranchés pour permettre une détermination exacte.

Il importe de rectifier ici une erreur grave qui s'est glissée dans la description du bassin d'Uchaux (1). Ma coupe de Saint-Pancrace à Bagnols donne à partir de Saint-Alexandre la succession suivante au-dessus des calcaires marneux à *Inoceramus labiatus :*

A. Grès sableux, marneux, avec *Ostrea columba*. Épaisseur................	15m
B. Grès calcarifères très-compactes, en plaquettes..........................	15
C. Grès plus ou moins sableux, avec nombreux *Pterodonta inflata* et petits Spongiaires sphériques..	10
D. Grès très-calcarifères, devenant de plus en plus marneux et renfermant de nombreux Rudistes : *Sphærulites Sauvagesi, S. mamillaris, S. Martinianus, S. cylindraceus, Hippurites* voisins de l'*H. cornuvaccinum, Radiolites Toucasi, Ostrea Mornasiensis, Arcopagia, Cucullæa, Acteonella, Turritella, Cerithium Toucasi, Holectypus,* auxquels j'ajoute *Sphærulites sinuatus* et *S. Ponsianus*.............................. ..	60m

Dans le manuscrit que j'avais adressé à M. Hébert et que j'ai encore entre les mains, j'avais classé ce dépôt de Rudistes de Saint-Nazaire dans la zone à *Radiolites cornupastoris;* mais M. Hébert n'a pas admis cette manière de voir et a fait correspondre ce dépôt aux calcaires à Hippurites de Piolenc, c'est-à-dire au 2e niveau à Hippurites, à cause de la présence des *Sphærulites Sauvagesi, S. mamillaris* et *Radiolites Toucasi.*

Il y a eu là d'abord une erreur de nom pour l'une de ces trois espèces : à la place de *Radiolites Toucasi,* c'est *Toucasia Toucasi* qu'il faut lire; car je n'ai pas recueilli ce Radiolite dans cette assise et par conséquent je n'ai pu le soumettre à la vérification de M. Hébert. Mon manuscrit porte *Toucasia Toucasi,* et j'ai en effet retrouvé ce fossile dans ma collection au milieu de la faune de Saint-Nazaire. D'ailleurs une preuve évidente que c'est cette espèce que j'ai voulu citer, c'est que plus loin (page 99 du Mémoire), dans la liste des fossiles recueillis par moi à Bagnols, c'est la *Toucasia Toucasi* qui est indiquée, tandis que le *Radiolites Toucasi* n'est pas même mentionné.

---

(1) Hébert et Toucas, *Description du bassin d'Uchaux, Ann. Sc. géol.*, t. VI. p. 37.

J'attache une grande importance à cette première rectification, parce que le *R. Toucasi* est bien un des Rudistes caractéristiques des niveaux supérieurs à Hippurites. Quant aux autres Rudistes qui se trouvent dans les calcaires compris entre Roquebrune et Bagnols, il n'y a que le *Sphærulites cylindraceus* qui pourrait faire supposer que ce dépôt est plus récent; tous les autres se montrent aussi bien dans l'Angoumien que dans le Provencien, ou peuvent trop facilement être confondus.

D'ailleurs, stratigraphiquement l'assise D ne correspond pas aux calcaires à Hippurites de Piolenc; il suffit de jeter les yeux sur la coupe de Saint-Pancrace à Bagnols pour voir que par suite du bombement indiqué, les couches A, B et C appartiennent, comme celles de Saint-Pancrace, aux grès d'Uchaux. Les calcaires à Rudistes de Saint-Nazaire recouvrent donc immédiatement les grès d'Uchaux; or sur la rive gauche du Rhône, dans le même bassin, ces grès sont également recouverts par des couches dans lesquelles on trouve l'*Hippurites Requieni,* le *Plagioptychus Aguilloni,* des Sphérulites et un grand nombre de Polypiers.

Cette assise, désignée dans le mémoire sous le nom de grès à Rudistes, est à la base des grès de Mornas, qui sont eux-mêmes inférieurs aux calcaires à Hippurites de Piolenc ; elle représente donc bien le 1^er^ niveau à Hippurites, avec, d'ailleurs, tous les caractères paléontologiques de cette zone. Ainsi les couches supérieures renferment de nombreuses Sphérulites et de petites Huîtres *(Ostrea Mornasiensis).* Malheureusement il n'a pas paru possible de déterminer exactement ces Sphérulites; je crois cependant que dans le nombre on peut reconnaître des *S. Sauvagesi* et des *S. Desmoulinsianus.* D'Orbigny et Sc. Gras citent en effet ces deux Rudistes au milieu de la faune d'Uchaux et de Sommelongue; ils ont eu en mains assez d'éléments de comparaison pour que nous ayons foi dans leurs déterminations.

D'ailleurs la stratigraphie vient leur donner raison sur la rive droite du Rhône : l'assise D, de Roquebrune à Bagnols, repose directement sur les grès d'Uchaux, comme les grès à Rudistes d'Uchaux et de Sommelongue; et parmi les espèces qu'elle contient, il n'y en a pas une qui soit caractéristique des niveaux supérieurs de Piolenc, du Beausset et des Corbières.

Le *Sphærulites cylindraceus* aurait besoin d'être vérifié : il n'est pas sûr que ce soit cette espèce que l'on rencontre dans les assises supérieures de la Craie au niveau de l'*Hippurites radiosus* (5ᵉ niveau à Hippurites). En tout cas, la découverte de ce Rudiste à la partie supérieure du 1ᵉʳ niveau à Hippurites ne modifierait en rien les relations stratigraphiques; ce serait tout simplement une espèce de plus à noter comme occupant plusieurs horizons.

Si on examine sur la carte de l'État-major l'orographie du bassin d'Uchaux, on voit que la chaîne de Roquebrune n'est nullement à la hauteur des collines de Piolenc; elle paraît prolonger vers l'ouest la chaîne qui sur la rive gauche constitue les hauteurs de Boncavail et de Montmont ou de Saint-Paul-de-Popé, dont les couches appartiennent à la zone des grès à Rudistes (1ᵉʳ niveau à Hippurites), tandis que la chaîne de Mornas, dont les calcaires supérieurs font partie du 2ᵉ niveau à Hippurites, se trouve un peu plus au sud et semble se raccorder sur la rive droite avec le massif de Saint-Étienne et de Vénéjean, qui renferme de nombreux Rudistes.

Je n'ai pas visité ces dernières couches, parce qu'à l'époque où je parcourais cette région, je n'attachais aucune importance à la distinction des divers dépôts de Rudistes; je m'étais contenté des renseignements qui m'avaient été fournis et d'après lesquels les roches de Vénéjean contenaient les mêmes fossiles que celles de Roquebrune et de Saint-Nazaire. Mais il serait facile de s'assurer si, comme je le suppose, ce gisement de Vénéjean, supérieur à celui de Roquebrune, représente bien le 2ᵉ niveau à Hippurites.

Toutes ces considérations, tirées de la stratigraphie et de la paléontologie, me permettent donc d'affirmer que les calcaires à Hippurites et Sphérulites de Saint-Nazaire appartiennent au premier niveau à Hippurites et non au deuxième.

Cette rectification est pour moi de la plus haute importance, parce que ce gisement renferme les Rudistes qui dans la Charente caractérisent les couches rattachées au Provencien par MM. Coquand et Arnaud. J'ai déjà montré que stratigraphiquement ces calcaires à *Sphærulites Sauvagesi* de la Charente correspondent à des assises identiques dans les Corbières et en Provence; or, comme les fossiles de cet horizon sont les mêmes dans les quatre bassins et que, pas plus dans la Charente que dans les trois autres bassins, on n'y trouve un seul des Rudistes caractéristiques des calcaires supérieurs à Hippurites, il devient évident que l'ensemble des assises à Rudistes de la Charente appartient, par sa faune comme par sa position, au 1er niveau à Hippurites, ou à l'Angoumien de M. Coquand.

Si maintenant je considère la puissance de toute cette zone dans les divers bassins, je remarque que dans la Charente elle a une épaisseur totale de 76 mètres seulement, en y comprenant toutes les couches situées entre la Craie de Touraine et la Craie de Villedieu, tandis qu'au Beausset et à Uchaux elle atteint près de 200 mètres.

C'est évidemment une raison de plus pour ne pas admettre sous la zone à *Micraster brevis* de la Charente le dédoublement du 1er niveau à Hippurites. Il n'y a donc rien d'anormal dans le parallélisme que j'ai établi entre les zones à *M. brevis* des quatre bassins.

Ceci établi, voyons si dans la Charente il n'y a pas quelques couches qui pourraient représenter les calcaires supérieurs à Hippurites. Je ne connais pas bien exactement la place qu'occupent les fossiles cités par MM. Coquand et Arnaud dans le Coniacien et le Santonien de cette région ; mais je vois parmi eux un grand nombre d'espèces qui se retrouvent dans les bancs ou entre les bancs à Hippurites du Beausset, comme :

Radiolites fissicostatus,
Monopleura Arnaudi,
Acteonella crassa,
Lima ovata,
Pholadomya Royana,
Spondylus hippuritarum,
Ostrea Santonensis,
— *proboscidea,*
Terebratula Nanclasi,
Rhynchonella difformis,
Salenia scutigera,
Cidaris pseudopistillum,
— *subvesiculosa,*
— *sceptrifera,*
— *clavigera,*
Cyphosoma microtuberculatum,
— *costulatum,*
Pyrina ovulum,
Pentacrinus carinatus,
Bourgueticrinus ellipticus.

Si j'ajoute à ces noms la longue série de fossiles que M. Zittel cite (1) au milieu des bancs à Hippurites de Gosau, il ne m'est plus possible de faire de ces dépôts à Rudistes des assises séparées dans une classification générale.

Aussi suis-je tout disposé à admettre que ces dépôts sont tout à fait accidentels et qu'ils ne peuvent servir de points de repère absolus dans l'étude stratigraphique des divers bassins, et il y a tout lieu de croire que les calcaires marneux supérieurs de la Charente représentent en partie les niveaux supérieurs à Hippurites, qui dans les Corbières et en Provence sont simplement intercalés au milieu des calcaires marneux sénoniens.

Et en effet ne trouve-t-on pas ensuite la même succession de couches dans la Charente et au Beausset ? D'abord des marnes à *Ostrea Matheroni,* puis des calcaires marneux à *Nerinea bisulcata* et des calcaires à *Botriopygus Toucasi* et gros *Hippurites dilatatus,* enfin des marnes et calcaires marneux à *Ostrea proboscidea* et *O. acutirostris;* de sorte que dans la Charente, entre la zone à *Micraster brevis* et les calcaires marneux à *Ostrea acutirostris,* il n'y aurait pas d'autre lacune que celle des bancs à Hippurites, et nous venons de voir que ces bancs peuvent très-bien y être représentés par les couches qui contiennent les *Monopleura Arnaudi, Radiolites fissicostatus,* etc. On peut donc admettre en principe que la série crétacée supérieure de la Charente correspond à celle de la Provence jusqu'à la zone à *Ostrea acutirostris.*

---

(1) *Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen.*

La puissance du 5e étage dans ces deux bassins vient en quelque sorte confirmer ma manière de voir ; mais si, malgré les fossiles communs et les raisons stratigraphiques, on veut persister à classer au-dessus du Provencien les calcaires à *Micraster brevis,* avec les marnes et calcaires marneux supérieurs jusqu'au niveau de l'*Ostrea acutirostris,* on obtiendra dans la Charente une épaisseur qui, d'après M. Coquand, est de 102 mètres pour les premiers et de 70 pour les seconds, soit en tout 172 mètres de calcaires marneux, n'ayant en Provence pour correspondants que les 32 mètres de marnes et calcaires marneux compris entre le 3e niveau à Hippurites et la base des calcaires lacustres. N'est-il pas plus naturel d'admettre que les 102 mètres de calcaires à *Micraster brevis* de la Charente représentent les grès et calcaires à Échinides du Beausset, et de paralléliser alors simplement les marnes et calcaires marneux supérieurs jusqu'aux couches à *Ostrea acutirostris.*

Ainsi la stratigraphie d'abord, le rapprochement des faunes ensuite, enfin l'épaisseur des assises, tout concorde admirablement pour me permettre d'affirmer que la Craie de Villedieu commence bien au-dessous du 2e niveau à Hippurites, et que par conséquent les marnes et les calcaires marneux du Moutin, synchroniques des grès marneux de Sougraigne, appartiennent à un niveau plus élevé. Si jusqu'à ce jour toutes ces dernières assises ont été considérées comme faisant partie de la Craie de Villedieu, cela tient, comme l'a fait ressortir avec juste raison mon excellent ami M. Peron, aux fausses indications de gisements de certains fossiles et particulièrement de ceux de la zone à Échinides. Il était donc nécessaire de relever cette erreur, sur laquelle était basé l'âge des calcaires supérieurs à *Hippurites cornu-vaccinum,* qui dans le Midi servaient ainsi de limite entre le Turonien et le Sénonien, tandis que les couches à *Micraster brevis,* inférieures à ces calcaires, étaient classées ailleurs dans le Sénonien.

Le **sixième étage** comprend en Provence, comme dans les Corbières, des grès ou des calcaires à lignites. Dans la Charente, les assises correspondantes sont celles qui recouvrent directement les couches à *Ostrea acutirostris,* c'est-à-dire les zones à Bélemnitelles et à *Hippurites radiosus.* Les lignites de Fuveau et les calcaires de Rognac peuvent alors être parallélisés avec les argiles rouges et les calcaires garumniens des Corbières. Dans la Sarthe, le 5e étage termine la série crétacée.

IV. RAPPORTS DES 4e ET 5e ÉTAGES AVEC CERTAINES ASSISES DES ALPES AUTRICHIENNES, DE LA WESTPHALIE ET DU NORD DE LA FRANCE.

J'avais à peu près terminé ce travail lorsque j'eus l'honneur et le plaisir de conduire en Provence MM. Coquand et Zittel. Ce fut pour moi une bonne fortune de pouvoir faire approuver mes nouvelles idées par ces deux grands maîtres. J'en trouvai l'occasion dans l'excursion que nous fîmes au Beausset au milieu de ce remarquable bassin où la succession des assises est si régulière et si complète.

Je montrai les différents niveaux d'Hippurites à ces savants paléontologues, qui reconnurent bien vite au milieu des Rudistes une faune essentiellement santonienne.

M. Zittel retrouva là les couches de Gosau, mais plus riches et plus développées; et, lorsque je lui fis observer les relations intimes du Santonien et du Provencien, le savant professeur de Munich me déclara que dans la formation crétacée de Gosau il n'avait jamais pu séparer les dépôts à Hippurites des couches au milieu desquelles ils sont intercalés. Provenant d'une source aussi autorisée, cette déclaration avait une importance exceptionnelle : elle venait confirmer ma manière de voir, c'est-à-dire l'opinion que le Provencien et le Santonien font partie d'un seul et même étage. Quant aux assises inférieures aux bancs à Hippurites du Beausset, M. Zittel y rencontra encore un grand nombre d'espèces de Gosau ou des marnes d'Emsch; la faune des Spongiaires attira particulièrement son attention : elle lui parut identique avec celle du Sutmer-Berg en Hanovre.

Parmi les fossiles des zones à *Ostrea proboscidea* et à *Inoceramus digitatus* du Beausset et des Corbières, les espèces suivantes ont été reconnues comme existant également à Gosau :

Pleurotomaria n. sp.,
Cerithium sociale,
Cardium productum,
— *hillanum,*
Cardium Gosaviense,
Panopœa rustica,
Cyclina primæva,
Fimbria coarctata,

Trigonia limbata,
Plicatula aspera,
Terebratulina striata,
Ostrea proboscidea.

Les espèces que l'on retrouve dans les marnes d'Emsch sont :

Ammonites tricarinatus,
Turrilites plicatus,
Inoceramus digitatus,
Janira quadricostata,
Cidaris sceptrifera,
— *clavigera,*
Micraster cortestudinarium,
Et une grande quantité de Spongiaires.

Or, comme la formation crétacée de Gosau commence avec des bancs à Hippurites que M. Zittel ne croit pas devoir séparer des autres couches de la Craie, il en résulte qu'au Beausset les assises inférieures aux calcaires à *Hippurites bioculatus,* c'est-à-dire les zones à *Ostrea proboscidea* et à *Inoceramus digitatus,* sont entièrement liées avec ces dépôts de Rudistes.

D'autre part, nous venons de voir que les couches provenciennes et santoniennes appartiennent à un même étage; il faut donc encore faire descendre la limite de cet étage bien au-dessous des calcaires à *Hippurites bioculatus.*

Cette comparaison des assises du Beausset avec celles de Gosau me fournit ainsi un argument de plus en faveur de la délimitation du Turonien et du Sénonien. Il est vrai que dans son remarquable travail sur les bivalves de Gosau (1), M. Zittel comprend toute la formation dans une seule zone, qu'il appelle zone de l'*Hippurites cornuvaccinum,* ou Provencien de M. Coquand; mais aujourd'hui le savant maître reconnaît très-bien que toutes ces couches sont essentiellement santoniennes, et, comme elles englobent les Rudistes provenciens, il croit qu'il faudrait désigner cet ensemble de couches sous un autre nom. Je pense qu'il est plus naturel de faire descendre tout simplement le Sénonien de façon à réunir toutes les couches qui font réellement partie de cet étage.

Dans tous les cas, il y a peu d'importance à donner tel ou tel nom à cette formation; l'essentiel est de préciser que toutes ces couches constituent un seul et même étage, naturellement supérieur au Turonien, et comprenant le Mornasien, le Provencien et le Santonien de M. Coquand. C'est une conséquence forcée de la présence de la Craie à *Micraster brevis* de Villedieu sous les bancs à Hippurites du Beausset et des Corbières.

M. Zittel, tout en ne reconnaissant qu'un seul étage dans la formation de Gosau, y distingue cependant deux divisions : la partie inférieure,

---

(1) *Biv. d. Gosaugeb.*, p. 95.

3e série, t. VIII. — 1880. — N° 2.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

(Cette Société, fondée le 17 mars 1830, a été autorisée et reconnue comme établissement d'utilité publique, par ordonnance du roi du 3 avril 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME HUITIÈME

Feuilles 6-10 (17 nov., 1er déc. 1879), B, C et D.
Planche III.

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
et chez F. Savy, libraire, boulevard St-Germain, 77
1879 a 1880

1880.

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

Art. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

Art. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

Art. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

Art. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années ; l'archiviste, pour quatre années.

Art. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

Art. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

Art. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

Art. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

Art. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

Art. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

Art. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

Art. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre* 1873) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société *(Art. 4 du règlement administratif)*.

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres *(Art. 42 du règlement administratif)*.

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs *(Séance du 20 novembre 1871)*.

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1880-1881.

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
8	6	3	7	7		9	6
		10			21*		
22	20	24	21	21	25	23	20

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

particulièrement caractérisée par les bancs de calcaires à Hippurites, comprend, en outre, des bancs d'Actéonelles, de Polypiers, de Gastéropodes et de Bivalves appartenant presque tous au Santonien; la partie supérieure, plus marneuse, renferme l'*Inoceramus Cripsi* et les *Ammonites Texanus, A. Margæ, A. tricarinatus, A. Westphalicus, A. Alstadenensis,* espèces caractéristiques de la zone à *Inoceramus digitatus.* Les couches à lignites avec fossiles lacustres sont intercalées entre deux bancs d'Hippurites dans la division inférieure. Il semblerait donc y avoir à Gosau une formation inverse de celle du Beausset, puisque les marnes à Inocérames y sont supérieures aux bancs à Rudistes, tandis qu'au Beausset elles sont inférieures à ces mêmes bancs.

On pourrait tout d'abord expliquer ce fait en supposant que le dépôt à Rudistes de Gosau représente le 1^er^ niveau à Hippurites de la Provence et des Corbières, et alors les marnes à Inocérames seraient à leur place; mais il ne faut pas perdre de vue que presque toute la faune intercalée au milieu de ces bancs à Hippurites est essentiellement sénonienne, et que parmi les Rudistes on rencontre surtout ceux des niveaux supérieurs à Hippurites.

Je préfère donc voir dans ces bancs de Rudistes des dépôts tout à fait accidentels, qui se sont formés très-irrégulièrement pendant l'époque sénonienne.

C'est évidemment là une nouvelle preuve de la liaison intime de toutes ces assises supérieures du 5^{e} étage, qui peut alors se subdiviser ainsi :

1° Craie à *Micraster brevis,* à la base;

2° Marnes à *Inoceramus digitatus* et calcaires marneux à *Ostrea proboscidea, O. Matheroniana* et *O. acutirostris,* au milieu desquels sont intercalés des dépôts d'Hippurites.

La formation de Gosau correspond bien à cette 2^{e} division du 5^{e} étage; elle renferme d'ailleurs plus de cinquante espèces communes aux bassins du Beausset, des Corbières et de la Charente (1).

Cherchons maintenant quelles sont les zones correspondantes dans la Craie du Nord. M. Schlüter (2) comprend dans le Turonien, ou *Oberer Pläner*, cinq zones :

1. Zone de l'*Actinocamax plenus;*
2. — des *Inoceramus labiatus* et *Ammonites nodosoides ;*
3. — des *Inoceramus Brongniarti* et *Ammonites Woolgari;*
4. — des *Spondylus spinosus* et *Micraster breviporus;*
5. — des *Inoceramus Cuvieri* et *Epiaster brevis.*

---

(1) Voir les faunes citées par M. Zittel, opusc. cité, et par M. Zekeli, *Die Gasteropoden der Gosaugebilde.*

(2) *Verbreitung der Cephalopoden in der obern Kreide Norddeutschlands.*

Les deux premières zones correspondent évidemment aux assises de la Craie de Touraine, que nous avons vues très-développées dans tous les bassins. La présence d'un grand nombre de fossiles caractéristiques de ces assises dans la Craie du Nord, comme dans la Craie du Midi, enlève tout doute à cet égard : il suffit de citer :

Ammonites nodosoides,
— *peramplus,*
— *Bravaisianus,*
— *Deverianus,*
Inoceramus labiatus,
Rhynchonella Cuvieri,
Cidaris hirudo,
Discoidea infera.

Les 3e et 4e zones appartiennent à la Craie à *Holaster planus,* représentée dans le Midi et dans l'Aquitaine par le 1er niveau à Hippurites. La 5e zone n'est autre que la Craie de Villedieu à *Micraster brevis;* elle renferme également :

Ammonites tricarinatus,
— *Prosperianus (A. peramplus* jeune),
Spondylus spinosus,
— *hystrix,*
Rhynchonella Cuvieri,
Pecten membranaceus,
— *Dujardini,*
Cidaris subvesiculosa,
— *sceptrifera,*
Echinocorys vulgaris,
Micraster brevis.

D'ailleurs M. Barrois (1) place bien la Craie de Vervins à *Epiaster brevis* au niveau de la Craie de Villedieu. Ce parallélisme coïncide parfaitement avec ma manière de voir; c'est là un excellent point de repère entre les deux régions du Nord et du Midi.

M. Schlüter (2) place immédiatement au-dessus de sa dernière zone du Turonien un nouvel étage, qu'il appelle l'*Emscher Mergel.* Cet étage, qui atteint plus de 500m de puissance en Westphalie, est formé par des marnes renfermant :

Ammonites Margæ, Schlüt.,
— *tricarinatus,* d'Orb.,
— *Texanus,* Rœm.,
— *Westphalicus,* Stromb.,
— *Alstadenensis,* Schlüt.,
Turrilites plicatus, d'Orb.,
Inoceramus digitatus, Sow.,
— *involutus,* Sow.,
— *Cuvieri,* Goldf.,
— *Cripsi,* Mant.,
Janira quadricostata, d'Orb.,
Ostrea auricularis, d'Orb.,
Crania Parisiensis, Defr.,
Terebratula carnea, Sow.,
Cidaris clavigera, Kœnig,
— *sceptrifera,* Mant.,
Micraster cortestudinarium, Goldf.,
— *coranguinum,* Goldf.,
Et une faune particulière de Spongiaires.

Cet étage, caractérisé particulièrement par l'*Inoceramus digitatus,* l'*Ammonites Texanus,* l'*A. tricarinatus* et les Spongiaires, est très-

---

(1) *Ann. Soc. géol. Nord,* t. V, p. 411.
(2) *Op. cit.,* p. 358.

CLASSIFICATION DU TERRAIN CRÉTACÉ SUPÉRIEUR.

ges.	Sous-étages.	PROVENCE.		CORBIÈRES.	CHARENTE.	TOURAINE.	NORD DE LA FRANCE ET WESTPHALIE.	GOSAU.
		BASSIN DU BEAUSSET.	BASSIN D'UCHAUX.					
d'Orb.		Manque.	Manque.	Argiles rouges, conglomérats et calcaires blancs.	Calcaires à *Hemipneustes*.	Manque.	Craie de Maestricht.	Manque.
Sénonien, d'Orb.	Sénonien supérieur. Campanien (Coquand).	Calcaires lacustres à *Cyclas* et *Melanopsis Galloprovincialis*. Lignites.	Grès et sables à lignites de Piolenc.	1° Grès d'Alet. 2° Grès et sables à lignites.	1° Calcaires à *Hippurites radiosa*. 2° Calcaires à *Belemnitella quadrata*.	Manque.	Ober-Senon (Schlüter). Calcaires à Bélemnitelles.	Manque.
	Sénonien moyen. Santonien supérieur (Coquand). Niveau du *Micraster coranguinum*.	1° Bancs à *Cassiope Coquandi, C. Renauxi*, Corbules et Cardites. 2° Calcaires marneux à *Ostrea acutirostris, Hemiaster Regulusanus, Turritella sexlineata* et *Ost. vesicularis*. 3° Calcaires à grosses *Hippurites cornuvaccinum* et *Botriopygus Toucasi* (4e niv. à *Hipp.*). 4° Calcaires marneux à *Lima ovata, Pholadomya Royana, Ostrea vesicularis*. 5° Marnes bleues et grises à *Ostrea Matheroniana* et *Trigonia microscopica*, Coq. 6° Calcaires et grès avec débris de végétaux : *Magnolia telonensis, Araucaria Toucasi*. 7° Calcaires marneux à *Hippurites bioculata* (3e niveau à *Hippurites*). 8° Marnes sableuses à *Cidaris pseudopistillum* et *Ostrea proboscidea*. 9° Calcaires à *Hippurites* (2e niveau à *Hippurites*) et *Cyphosoma microtuberculatum*. 10° Sables et grès à *Ostrea proboscidea*. 11° Marnes et calcaires marneux à *Inoceramus digitatus* et Spongiaires.	1° Calcaires marneux à *Hippurites* de Piolenc (3e niveau à *Hippurites*). 2° Grès, sables et calcaires en plaquettes. 3° Calcaires à Rudistes de Mornas (2e niveau à *Hippurites*). 4° Grès et sables de Mornas, avec *Ostrea plicifera*.	1° Grès marneux de Sougraigne et du Moulin Tiffou, avec *Tellina Venei, Delphinula radiata. Turritella sexlineata*. 2° Marnes bleues, très-fossilifères, à *Inoceramus Cripsi?* et *Ostrea Matheroni*. 3° Grès marneux peu fossilifères (végétaux) 4° Calcaires marneux à *Hippurites bioculata* (3e niveau à *Hippurites*) 5° Grès et sables quartzeux. 6° Calcaires à Hippurites (2e niv.). 7° Grès et sables à *Ostrea proboscidea*. 8° Calcaires marneux à *Inoceramus digitatus* et *Rhynch. difformis*.	1° Calcaires marneux à *Ostrea vesicularis* et *Ost. acutirostris*. 2° Calcaires à *Botriopygus Toucasi*, grosses Hippurites et *Sphær. Hœninghausi*. 3° Calcaires marneux à *Rhynchonella Eudesi, Lima ovata, Ostrea Matheroni* et *Inoceramus Cripsi*. 4° Calcaires marneux à *Hippurites* (2e niveau). *Radiolites fissicostatus, Ostrea proboscidea* et *Cyphosoma microtuberculatum*. 5° Calcairs marneux à *Ostrea plicifera* et *Rhynchonella difformis*.	1° Calcaires à *Micraster coranguinum*. 2° Calcaires à *Ammonites polyopsis*. 3° Calcaires à *Ostrea proboscidea*.	1° Zone des *Scaphites binodosus, Turritella sexlineata, Hemiaster Regulusanus, Ostrea laciniata*. 2° Zone des *Pecten virgatus, Micraster coranguinum* et *Inoceramus Cripsi*. 3° Zone des *Inoceramus digitatus, I. involutus, Ammonites Margæ, A. Texanus, A. subtricarinatus* (Emscher Mergel, de Schlüter), avec *Micraster coranguinum*.	1° Marnes à *Inoceramus Cripsi, Ammonites Texanus, A. subtricarinatus* et *A. Margæ*. 2° Calcaires à *Hippurites dilatata*, nombreux Gastéropodes et Bivalves. 3° Banc d'Actéonelles. 4° Lignites et Fossiles lacustres. 5° Banc d'Actéonelles. 6° Calcaires à *Hippurites*. 7° Conglomérat.
	Sénonien inférieur. Santonien inférieur (Coquand).	1° Calcaires marneux à *Micraster Matheroni, M. gibbus* et *Ammonites Texanus*. 2° Grès à *Micraster brevis* et *Ammonites subtricarinatus*.	Grès jaunes friables, avec petites Huîtres, Oursins, Spondyles et *Ostrea plicifera*.	1° Calcaires marneux à *Micraster Matheroni* et *Ostrea laciniata*. 2° Grès à *Micraster brevis* et *Cidaris Jouanneti, Ammonites subtricarinatus* et *Amm. Texanus*.	Calcaires à *Micraster brevis, Cidaris Jouanneti, Ostrea petrocoriensis, Ost. laciniata, Ost. plicifera* et *Ammonites Texanus*.	Calcaires marneux à *Micraster brevis* et *Cidaris Jouanneti, Ammonites subtricarinatus* et *Ostrea laciniata*.	Zone de l'*Epiaster brevis (Micraster brevis)*.	Manque.
Turonien, d'Orb.	Turonien supérieur. Angoumien (Coquand). 1er niveau à Hippurites.	1° Calcaires gréseux en plaquettes avec *Sphærulites* et Échinides. 2° Calcaires gris compactes à *Sphærulites Sauvagesi* et *Hippurites*. 3° Calcaires à *Radiolites cornupastoris* et *Hippurites cornuvaccinum*.	1° Grès et sables à *Sphærulites Sauvagesi, S. Desmoulinsiana* et *Ostrea Mornasiensis*. 2° Grès grossiers et sables quartzeux. 3° Grès à Rudistes et Polypiers (1er niveau à *Hippurites*).	1° Calcaires à *Ceratites Fourneli* et à *Cyphosoma Archiaci*. 2° Calcaires a *Sphærulites Sauvagesi* et *S. Desmoulinsiana* et *Hippurites*. 3° Calcaires à *Hippurites cornuvaccinum* (1er niveau à *Hippurites*).	1° Calcaires marneux à *Sphærulites*. 2° Calcaires à *Sphærulites Sauvagesi*. 3° Calcaires à *Radiolites cornupastoris* et *Hippurites* (1er niveau).	1° Calcaires à *Radiolites cornupastoris* et *Ammonites Requienianus*. 2° Calcaires à *Ammonites papalis*.	Zone de l'*Holaster planus* et du *Scaphites Geinitzi*.	Manque.
	Turonien inférieur. Ligérien (Coquand).	1° Calcaires marneux et grès à *Cidaris hirudo, Catopygus obtusus* et Nérinées. 2° Calcaires marneux à *Inoceramus labiatus, Ammonites nodosoïdes* et *Periaster Verneuili*.	1° Grès à *Ammonites Requienianus*. 2° Grès à *Amm. papalis* et *Ostrea eburnea*. 3° Calcaires marneux à *Inoceramus labiatus* et *Ammonites nodosoides*.	1° Grès à Nérinées et *Ostrea eburnea*. 2° Grès à Térébratelles et *Ostrea columba*.	1° Calcaires à Nérinées, à *Ammonites Requienianus* et *Amm. Rochebrunei*. 2° Calcaires à Térébratelles et *Periaster Verneuili*.	3° Calcaires marneux à *Inoceramus labiatus* et Térébratelles.	Craie marneuse à *Inoceramus labiatus* et *Ammonites nodosoides*.	Manque.
Cénomanien, d'Orb.	Carentonien (Coquand).	1° Calcaire supérieur à *Caprina adversa*. 2° Banc à *Heterodiadema Lybicum*. 3° Calcaire marneux à Alvéolines et *Ceratites Vibrayeanus*. 4° Marnes à Ostracées (*Ost. flabella*, etc.). 5° Grès à coquilles fluviatiles. 6° Calcaire à Ichthyosarcolites et *Sphærulites*. 7° Grès à *Anorthopygus orbicularis* et *Orbitolina conica*.	1° Grès à lignites de Mondragon et de Saint-Paulet. 2° Grès à Trigonies.	1° Calcaires à *Caprina adversa*. 2° Calcaires à Caprinelles, Caprotines et *Requienia carinata* 3° Calcaires à *Ostrea flabella*. 4° Calcaires à Ichthyosarcolites.	1° Calcaires à *Caprina adversa*. 2° Calcaires à Ichthyosarcolites et marnes à Ostracées. 3° Grès à *Anorthopygus orbicularis*.	1° Marnes à Ostracées et grès à Ichthyosarcolites. 2° Grès à Trigonies et à *Anorthopygus orbicularis*.	Manque.	Manque.
	Rhotomagien (Coquand).	Grès à faune de Rouen, avec *Orbitolina concava, Pecten asper* et *Echinoconus Rothomagensis*.	1° Grès à faune de Rouen avec *Orbitolina concava*. 2° Zone de l'*Ammonites inflatus*.	Calcaires à *Orbitolina concava*.	Grès à *Orbitolina concava?*	Grès à faune de Rouen, avec *Orbitolina concava*.	1° Zones du *Pecten asper* et de l'*Holaster subglobosus*. 2° Zone de l'*Ammonites inflatus*.	Manque.

bien représenté dans le Midi, à Gosau et dans le Nord de la France. Au Beausset et dans les Corbières, il recouvre, comme dans la Westphalie, la zone à *Micraster brevis;* à Gosau, il occupe la partie supérieure de la formation crétacée. De plus, M. Coquand a trouvé en Algérie l'*Ammonites Texanus* au milieu des couches santoniennes.

Dans le Nord de la France, M. Barrois classe avec juste raison sa zone à *Inoceramus involutus* au niveau de l'*Emscher Mergel,* et il cite les espèces suivantes, la plupart caractéristiques des marnes d'Emsch:

Inoceramus digitatus,
— *undulo-plicatus,*
— *Cuvieri,*
— *involutus,*
Ammonites tricarinatus,
— *Texanus,*
Ostrea Santonensis,
Ostrea hippopodium,
Cidaris clavigera,
— *sceptrifera,*
Micraster coranguinum,
— *gibbus,*
Bourgueticrinus ellipticus,
Nombreux Spongiaires.

Cette zone à *Inoceramus digitatus* est donc un excellent point de repère dans tous les bassins du Nord et du Midi; elle constitue au-dessus des couches à *Micraster Matheroni* et *M. brevis* un horizon bien caractérisé.

A Gosau et dans le Midi de la France, les bancs supérieurs à Hippurites se sont déposés au milieu de ces couches incontestablement sénoniennes, puisqu'elles renferment déjà le *Micraster coranguinum.* M. Schlüter en a formé son *Emscher Mergel* et il fait correspondre les zones inférieures de son Sénonien au Santonien de M. Coquand; il y a évidemment là une erreur : le Santonien commence plus bas, au-dessous de l'*Emscher Mergel,* avec les grès et calcaires marneux à *M. brevis,* qui sont les véritables représentants de la Craie de Villedieu. Quant à l'*Unter-Senon* de M. Schlüter, il fait encore partie de mon 3e étage, puisqu'on y trouve un grand nombre d'espèces appartenant soit à la formation de Gosau, soit aux couches correspondantes du Midi de la France, comme :

Ammonites tricarinatus,
Turritella sexlineata,
Modiolia radiata (ou *Mitylus divaricatus),*
Trigonia limbata.
Pholadomya Royana,
Panopæa gurgitis,
Cardium productum,
Inoceramus Cripsi,
Janira quadricostata,
Pecten septemplicatus,
— *virgatus,*
Ostrea laciniata,
Hemiaster Regulusanus,
Bourgueticrinus ellipticus.

Il résulte donc de cette comparaison qu'en Westphalie et dans le Nord de la France le 5e étage est représenté par:

1. La zone à *Epiaster brevis* (Craie de Vervins),
2. La zone à *Inoceramus digitatus* et *I. involutus (Emscher Mergel)*,
3. L'*Unter-Senon* de M. Schlüter.

V. Classification générale des assises.

Divisions de d'Orbigny et de M. Coquand.

J'ai divisé le terrain crétacé supérieur des Corbières en cinq étages, qui ont pris les nos 3 à 7 dans la série des étages de ce bassin.

Mon 3e étage constitue le Cénomanien de d'Orbigny, qui se subdivise naturellement en deux sous-étages, correspondant bien aux deux divisions de M. Coquand : Rhotomagien pour la Craie de Rouen, et Carentonien pour les grès du Maine, les calcaires à Ichthyosarcolites, les marnes à Ostracées, les calcaires à *Heterodiadema Lybicum* et les calcaires à *Caprina adversa.*

Le Turonien forme mon 4e étage ; il se divise également en deux sous-étages, désignés par M. Coquand sous les noms de Ligérien et d'Angoumien. Le Ligérien comprend les zones à Térébratelles, à *Actinocamax plenus*, à *Inoceramus labiatus* et *Ammonites nodosoides*, et les zones à *A. papalis* et à *A. Requienianus*, soit toute la Craie de Touraine. L'Angoumien se compose de toute la zone à *Radiolites cornupastoris* et à *Sphærulites Ponsianus*, et des calcaires à *Ceratites Fourneli.*

Le Turonien de d'Orbigny se trouve donc réduit à la Craie de Touraine et au 1er niveau à Hippurites, puisque l'assise immédiatement supérieure appartient à la Craie de Villedieu, base du Sénonien de d'Orbigny.

D'ailleurs le savant professeur du Muséum n'avait classé tous les dépôts à Hippurites dans son Turonien que parce qu'il avait cru que tous ces dépôts s'étaient formés dans le Midi de la France en même temps que se déposaient en Touraine les couches qu'il avait prises comme type de son Turonien. Or nous savons aujourd'hui que non-seulement la Craie de Touraine existe dans tous les bassins du Midi, mais encore qu'elle se trouve séparée des calcaires supérieurs à Hippurites par :

1° La zone à *Radiolites cornupastoris*,
2° La zone à *Micraster brevis* et *M. Matheroni*,
3° La zone à *Inoceramus digitatus*.

Je ne vois pas d'inconvénient à laisser dans le Turonien la première de ces zones. Plusieurs raisons m'engagent même à ne pas la séparer de la Craie de Touraine ; ainsi, aux Martigues les calcaires à *Radiolites* *cornupastoris* reposent directement sur les bancs à *Caprina adversa*, de sorte qu'on peut supposer que dans cette région ces calcaires ont commencé à se déposer en même temps que les premières assises de la Craie de Touraine. Au Revest, près de Toulon, les calcaires marneux à *Periaster Verneuilli* et *Ammonites nodosoides* se terminent par des couches de calcaires et de grès renfermant ensemble des espèces de la Craie de Touraine et des espèces du 1^{er} niveau à Hippurites, comme :

Periaster Verneuili,
Epiaster meridanensis,
Hemiaster Gauthieri,
Nucleolites parallelus,
Catopygus obtusus,
Cidaris hirudo,
Cidaris pseudosceptrifera,
Rhynchonella Cuvieri,
Radiolites cornupastoris,
Ammonites nodosoides,
— *Rochebrunei.*
Sphærulites.
Terebratula lenticularis, Arnaud.

Nous avons vu également que dans les Corbières les calcaires à *Ceratites Fourneli* et *Cyphosoma Archiaci*, supérieurs au 1^{er} niveau à Hippurites, contenaient de nombreux fossiles caractéristiques de la Craie de Touraine, tels que *Periaster Verneuili, Hemiaster Gauthieri, Pterodonta inflata*, etc. (1).

Il y a donc tout lieu de supposer que le 1^{er} niveau à Hippurites appartient bien à l'étage dont la Craie de Touraine forme la base.

Dans la Craie du Nord et du Centre de la France, la zone à *Holaster planus* me paraît remplacer le 1^{er} niveau à Hippurites de la Provence, des Corbières et de la Charente, de sorte qu'il n'y aurait pas de lacune proprement dite : ce serait simplement un faciès différent de la partie supérieure du Turonien. Une étude plus détaillée de ces deux zones donnera certainement de nouveaux éléments qui permettront d'affirmer que c'est à ce niveau que doit se placer la séparation du Turonien et du Sénonien. Pour le moment, il me suffira de faire observer que la zone à *Holaster planus* occupe bien au-dessus de la Craie de Touraine la place du 1^{er} niveau à Hippurites, et qu'au point de vue paléontologique, les faunes présentent le caractère suivant : d'une part, la zone à *Holaster planus* renferme les Céphalopodes de la Craie de Touraine et les Échinides de la Craie de Villedieu ; d'autre part, le 1^{er} niveau à Hippurites contient les Échinides et les Céphalopodes de la Craie de Touraine et les Rudistes des niveaux supérieurs. Ces deux zones relient donc en quelque sorte la Craie de Villedieu à la

---

(1) Il en est de même dans les Charentes où une quinzaine d'espèces, caractéristiques de la Craie de Touraine, se retrouvent dans les couches les plus élevées de la zone à *Radiolites cornupastoris*.

Craie de Touraine; c'est ce qui explique les divergences d'opinion au sujet de leur classement dans le Turonien ou dans le Sénonien. Il est en effet bien difficile de fixer une limite exacte à tous les étages; il y a toujours des assises intermédiaires qui rattachent les grandes formations entre elles et qui sont bien inutilement l'objet de discussions parce qu'elles présentent en même temps les caractères de deux étages. C'est précisément ce qui a lieu dans le Nord pour la zone à *Holaster planus* et dans le Midi pour le 1er niveau à Hippurites.

M. Hébert limite le Turonien du Nord à la zone à *Holaster planus,* tandis que MM. Barrois et Schlüter classent encore dans cet étage la zone à *Epiaster brevis,* ou Craie de Villedieu, que M. Hébert place à la base du Sénonien. A part cette différence, ces trois savants sont unanimes à considérer toutes les assises supérieures à la zone à *Micraster brevis* comme ne faisant plus partie du Turonien.

M. Schlüter forme avec la zone à *Inoceramus digitatus* un nouvel étage, l'*Emscher Mergel,* intermédiaire entre le Turonien et le Sénonien; or nous avons vu que cet étage faisait partie du Sénonien de d'Orbigny et du Santonien de M. Coquand, et que l'*Unter-Senon* de M. Schlüter ne correspondait nullement à la base de ces divisions, mais bien à la partie supérieure du Santonien.

M. Barrois classe sa zone à *Inoceramus involutus,* équivalent de la zone à *I. digitatus,* à la base du Sénonien à *Micraster coranguinum.*

M. Hébert, ayant déjà placé la Craie de Villedieu dans le Sénonien inférieur, forme le Sénonien moyen avec la Craie à *M. cortestudinarium* et la Craie à *M. coranguinum,* qui n'est autre que la zone à *Inoceramus digitatus* de M. Schlüter. Or il est bien démontré que c'est au milieu des couches de cette zone que se trouvent les calcaires supérieurs à Hippurites du Midi; ils doivent donc au moins être classés à la base de la Craie à *Micraster coranguinum,* c'est-à-dire dans le Sénonien moyen; et les calcaires marneux supérieurs du Moutin et du Castellet, ainsi que les grès marneux de Sougraigne et du Moulin-Tiffou, ne peuvent alors qu'appartenir à la partie supérieure de la zone à *M. coranguinum.*

Il s'ensuit que les calcaires et sables à lignites de la Provence et des Corbières correspondent au Sénonien supérieur, c'est-à-dire aux zones à Bélemnitelles; et les argiles rouges et les calcaires blancs garumniens au Danien ou à la Craie de Maestricht.

Mon 5e étage comprend ainsi le Sénonien inférieur et le Sénonien moyen de M. Hébert, c'est-à-dire :

Sénonien inférieur ou Craie de Villedieu.	Grès et calcaires marneux à *Micraster brevis*, *M. Matheroni*, et *Ammonites Texanus*.

Sénonien moyen ou Craie à *Micraster cortestudinarium* et *M. coranguinum.*	1° Marnes à *Inoceramus digitatus* et *Ostrea proboscidea,* y compris les calcaires supérieurs à *Hippurites bioculatus.* 2° Marnes et calcaires marneux à *Ostrea Matheroni, Lima ovata, Botriopygus Toucasi* et gros *Hippurites cornuvaccinum,* se terminant par les bancs à *Ostrea acutirostris* et à Cassiopées.

Ainsi limité, cet étage correspond encore au Santonien de M. Coquand, dont le Mornasien et le Provencien se trouvent naturellement supprimés.

Mon 6e étage constitue bien alors la partie supérieure du Sénonien ou le Campanien de M. Coquand, de sorte que la classification générale des assises du terrain crétacé supérieur doit être rectifiée comme l'indique le tableau comparatif ci-joint.

Le plus grand nombre des fossiles cités dans ce travail ont été revus par MM. Coquand, Peron et Zittel, qui ont confirmé ou modifié mes déterminations. Je remercie ces maîtres de la science d'avoir bien voulu contribuer à me faciliter d'aussi importantes conclusions.

M. **Hébert** vient d'étudier, il y a quelques semaines, le **Terrain crétacé** des **Bains-de-Rennes,** dans les Corbières : il n'y a dans cette localité ni faille, ni dislocation, et sur ce point M. Hébert partage l'opinion de MM. Peron et Toucas.

Les marnes à Échinides, sur la faune desquelles des discussions ont lieu sont bien comprises entre le grand horizon de l'*Hippurites cornuvaccinum* en haut, et un second horizon de Rudistes que, à l'exemple de d'Archiac, MM. Peron et Toucas considèrent comme celui du *Biradiolites cornupastoris.*

Les calcaires compactes, qui renferment ce second horizon, reposent sur des marnes où M. Hébert a recueilli en abondance : *Ostrea flabellata, Ostrea columba, Terebratula phaseolina, Ditrupa deformis,* fossiles caractéristiques des couches limites entre le Cénomanien supérieur et le Turonien inférieur dans le Maine et dans l'Aquitaine. Ce fait, appuyé par une coupe donnée par M. Hébert, prouve que l'assise puissante qui sépare ces marnes à Ostracées des marnes à Échinides, appartient bien au Turonien inférieur.

M. Hébert considère la faune des marnes à Échinides comme essentiellement turonienne. Il y a recueilli plus de cinquante échantillons de *Cyphosoma Archiaci,* Cott., espèce qui caractérise les calcaires à *Amm. Rochebruni* des Charentes, plus de 30 *Periaster Verneuilli,* 5 *Cidaris gibberula,* etc. Ces espèces, que l'on rencontre généralement au-dessous des couches à *Biradiolites cornupastoris,* et qui se montrent ici en abondance au-dessus, donnent à la faune des marnes à Échinides un cachet tout autre que celui de la liste publiée par M. Peron. Ces marnes doivent donc, aussi bien que les couches à *Hipp. cornuvaccinum*, rester dans l'étage turonien.

Nouvelles observations au sujet de la **classification** *du terrain* **crétacé supérieur** *du* **midi,**

par M. **Peron.**

Depuis la publication de mon mémoire sur les calcaires à Échinides de Rennes-les-Bains et sur la classification du terrain turonien supérieur, la Société a été bien souvent entretenue de ce sujet. Mon désir eût été de laisser un peu reposer cette question, autant pour ne pas en fatiguer la Société que pour laisser aux recherches poursuivies de divers côtés le temps d'aboutir à des résultats précis et incontestables. Les importantes communications que viennent de faire MM. Toucas et Hébert sur les localités mêmes qui ont servi de base à mon travail, m'amènent cependant à présenter quelques nouvelles observations et à répondre quelques mots aux objections qui m'ont été faites.

Permettez-moi d'abord, Messieurs, de me féliciter du résultat de la campagne que j'ai entreprise. Mes conclusions ont été, à la vérité, combattues par des géologues d'une grande autorité et cette opposition, quoique prévue, m'a fait longtemps hésiter et réfléchir; mais d'autre part je suis parvenu à rallier à mes idées une bonne partie des géologues du Midi et ces adhésions deviennent plus nombreuses et plus accentuées à mesure que la question s'éclaire. De vives discussions ont eu lieu auxquelles ont pris part MM. Arnaud, Hébert, Coquand, Matheron, Leymerie, etc. Des explorations fructueuses ont été faites sur les lieux objets de ces discussions par un bon nombre de nos collègues, MM. Toucas, de Rouville, Gauthier, Coquand, Zittel, Hébert, etc. Nous espérons donc que notre campagne n'aura pas été sans profit pour la science et que bien des faits inconnus auront été mis en lumière qui serviront beaucoup à l'histoire de la période crétacée.

Je suis heureux en particulier de voir mon ami M. Toucas adopter presque complètement ma manière de voir. Les recherches très approfondies que notre collègue a bien voulu faire, à mon incitation, dans la région des Corbières, ont confirmé pleinement mes propres observations et ont établi les faits de succession, sur lesquels je m'appuyais, sur des bases désormais indiscutables. M. Hébert a d'ailleurs, ainsi que nous venons de le voir, vérifié lui-même et admis ces faits de succession dans leurs traits principaux. Il est donc possible maintenant de concentrer la discussion sur l'objectif principal de mon travail, c'est-à-dire sur les relations du turonien supérieur du Midi avec le sénonien inférieur du Nord et d'essayer de faire faire à cette question quelques nouveaux pas en avant. Je laisserai donc, pour le moment, de côté les détails locaux et je négligerai toutes les objections qui m'ont été faites sur des questions latérales ou incidentes pour ne m'attacher qu'à celles qui intéressent le fond même de mes propositions. La plupart de celles qui m'ont été faites, par M. Matheron, en ce qui concerne les couches de Fuveau, par M. Hébert, pour les marnes de La Palarea, par M. Coquand, pour la récurrence de faunes des Martigues, par M. Leymerie, pour le turonien de la Haute-Garonne, etc., rentrent dans la 1^{re} catégorie et ne sont pas susceptibles d'infirmer mes conclusions.

M. Coquand, quoique d'avis contraire au mien sur un certain nombre de points, accepte cependant en grande partie le résultat final de mes propositions (1). Il est d'ailleurs à notre connaissance que depuis la publication de sa réponse à mon mémoire, M. Coquand a encore accentué son opinion dans ce sens. Je dois ici des remerciements à ce savant pour l'accueil si bienveillant qu'il a fait à mon travail quoique les conclusions en fussent contradictoires avec les idées qu'il professe depuis si longtemps. M. Coquand a donné en cela une preuve nouvelle de son impartialité habituelle. Je lui suis obligé d'avoir vu dans mon travail non le désir d'innover et de changer inconsidérément les bases de classifications adoptées par lui-même ou par les autres maîtres de la géologie, mais le seul désir de traduire une conviction imposée par de longues et consciencieuses recherches.

La comparaison que j'ai établie des couches de la Provence et des Corbières avec celles des Charentes, a donné lieu de la part de M. Arnaud à des objections importantes. C'est là en effet, ainsi que je l'ai toujours reconnu, que se trouve la plus sérieuse ou plutôt la seule difficulté que nous ayons à résoudre. Notre collègue, M. Toucas, dans le mémoire dont il vient de donner l'analyse, aborde à son tour cette question et y apporte de nouveaux arguments qui corroborent la solution que j'ai déjà indiquée. Il est donc opportun d'attendre l'impression de ce mémoire pour reprendre la discussion sur ce sujet d'une manière plus complète. Je désire cependant répondre dès maintenant quelques mots aux observations les plus importantes de M. Arnaud.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, t. VI, 3^e sér., p. 326 et suiv.

Quand j'ai écrit ma note sur la classification du turonien, nous n'étions pas encore en possession du grand mémoire que notre savant collègue a publié récemment sur la craie du sud-ouest. J'ai donc pu, d'après ses publications antérieures, lui attribuer, sur quelques points, une manière de voir qu'il ne professe plus aujourd'hui. M. Arnaud (1) pense notamment maintenant que la lacune qu'on admettait autrefois entre l'angoumien et le provencien du sud-ouest n'existe pas et il estime que son provencien inférieur correspond aux grès du Beausset et aux calcaires à Échinides de Rennes-les-Bains. En ce qui concerne l'absence de lacune nous sommes pleinement d'accord avec M. Arnaud, mais je ne saurais admettre comme démontrée la correspondance qu'indique notre collègue. Il n'y a en réalité aucune analogie paléontologique entre les dépôts ainsi parallélisés. Au lieu de ces *Micraster brevis* si abondants, au lieu de ces *Echinocorys vulgaris, Echinoconus conicus, Cyphosoma magnificum, Cidaris sceptrifera, clavigera, Jouanetti,* et autres fossiles senoniens si nombreux qui peuplent les calcaires à Échinides de Rennes, nous trouvons dans ce provencien inférieur de M. Arnaud des espèces, comme les *Catopygus obtusus*, *Epiaster meridanensis*, *Nucleolites parallelus*, *Periaster oblongus, Goniopygus Menardi,* etc., c'est-à-dire une faune plus ancienne qui, dans la région méditerranéenne, se trouve bien au-dessous des couches à *Micraster brevis*.

M. Arnaud cherche aussi à établir que les marnes du moulin Tiffou, de Sougraigne, etc., sont sur l'horizon de son coniacien inférieur. Cette parallélisation, non plus que l'autre, n'est pas suffisamment justifiée par l'examen approfondi des faunes respectives de ces dépôts. Les marnes en question n'ont guère d'analogie qu'avec les dépôts tout à fait similaires qu'on trouve dans la même situation stratigraphique dans la Provence et dans les Alpes, aux Martigues, au Plan-d'Aups, au Moutin, au Castellet, à Gosau, Saint-Wolfgang, Gumsthall, etc. Les espèces les plus abondantes et les plus caractéristiques du coniacien ne se trouvent aucunement dans ces marnes, mais bien dans les calcaires subordonnés aux couches à Hippurites et les seules espèces qui soient communes entre ce coniacien et les marnes de Sougraigne sont, comme nous l'avons déjà dit, de celles qui se prolongent dans toute la craie.

Les objections qui m'ont été faites par des géologues aussi compétents que MM. Arnaud et Coquand au sujet de l'âge que j'attribuais à ces marnes, m'imposaient le devoir d'examiner à nouveau et scrupuleusement cette question. J'ai revu avec soin tous les fossiles de cette zone, tant dans ma collection que dans celle de M. Toucas et de M. Michalet, et je persiste à croire qu'ils représentent une faune plutôt campanienne que santonienne. J'y ai même trouvé des espèces non signalées jusqu'ici comme l'*Ostrea Merceyi*, l'*O. pectinata,* le *Cyphosoma corollare,* etc., qui se retrouvent dans le bassin parisien et y habitent des couches élevées dans l'étage sénonien.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, t. VI, p. 233 et suiv.

M. Arnaud compare les marnes du Beausset à celles qui, au sommet du Pech-del-trel, près Fumel, couronnent les calcaires jaunes qu'il attribue au provencien. Je possède de ce dernier gisement une bonne quantité de fossiles que j'ai recueillis moi-même, bien en place, et, à quelques exceptions près, je ne vois que des espèces bien distinctes de celles du Beausset. Dans les marnes du Pech-del-trel se trouve le *Periaster Verneuilli* qui déjà s'est montré au-dessous des calcaires jaunes, puis l'*Hemiaster nucleus* (1), le *Micraster laxoporus?* En outre ces couches ne sont séparées du turonien inférieur que par une médiocre épaisseur de couches dans lesquelles il me paraît bien difficile de trouver l'équivalent des deux grandes zones à Rudistes du midi et des bancs puissants qui les séparent. Je pense donc que, aussi bien au point de vue stratigraphique qu'au point de vue paléontologique, ces marnes du Pech-del-trel ont plus d'analogie avec celles qui, à Montferrand, surmontent le 1^er^ niveau de Rudistes et forment la base de nos calcaires à Échinides.

Ainsi donc, malgré l'opinion de M. Arnaud, nous ne pouvons tenir comme démontrée la complète uniformité des deux séries crétacées des Charentes et du Midi. Ce n'est pas d'ailleurs systématiquement que nous refusons à l'Aquitaine la possession des divers grands horizons de la Provence. Quand elle nous paraîtra suffisamment appuyée nous nous empresserons de l'admettre et nous nous efforcerons de montrer que l'uniformité des deux séries n'est pas incompatible avec la classification que nous avons proposée. Il restera seulement à examiner si les nombreuses subdivisions que M. Arnaud a établies dans la craie supérieure du sud-ouest ne peuvent être resserrées et si, dans les tableaux de corrélation, leur base ne peut-être remontée par rapport à la craie du bassin parisien.

Toute la discussion en effet se résume dans la question de savoir si dans ces tableaux de corrélation de M. Arnaud, aussi bien que dans ceux de M. Hébert, il convient de maintenir, en regard des diverses zones du turonien supérieur, les grandes lacunes qui y sont indiquées.

---

(1) Il est à remarquer que M. Arnaud ne cite à Fumel ni le *Periaster Verneuilli,* ni l'*Hemiaster nucleus,* mais seulement le *Periaster conicus* et l'*Hemiaster Leymeriei.* Cette dernière espèce est fort voisine du *nucleus,* mais il ne paraît pas qu'il y ait lieu de les confondre. C'est précisément sur ces types de Fumel que M. Desor a créé l'espèce *H. nucleus*.

Pour que ces lacunes puissent disparaître il est évident que les couches de l'étage sénonien inférieur des Charentes doivent être remontées, car M. Arnaud tout en rajeunissant beaucoup, contre l'avis de M. Hébert, les couches supérieures de cette région, est néanmoins en accord avec le savant professeur au sujet du parallélisme des couches inférieures.

Ces questions de parallélisation détaillée entre les divers niveaux reconnus dans le sud-ouest et ceux reconnus dans le bassin de Paris sont en somme très difficiles à résoudre. Les désaccords si considérables qui subsistent entre MM. Arnaud et Hébert au sujet de la craie supérieure et les grandes discussions, qui depuis si longtemps ont lieu sur ce même sujet entre MM. Coquand et Hébert, en sont des preuves suffisantes. Les nombreux niveaux de la craie du sud-ouest reproduisent à peu près constamment la même faune avec un petit nombre seulement d'espèces en plus et en moins et c'est pour cette raison que M. Hébert est conduit à n'y voir qu'un magnifique développement de la craie de Villedieu. Ce n'est que grâce à la découverte de quelques espèces connues dans le bassin de Paris, espèces d'ailleurs rares et encore peu nombreuses, que M. Arnaud a pu établir une certaine correspondance entre les deux séries. Ces corrélations ne sont évidemment pas encore indiscutables et j'estime, pour mon compte, que certains étages du sud-ouest occupent une trop grande place dans le tableau. Il suffit, pour s'en convaincre, de remarquer que l'étage campanien, même très réduit par le haut, comme le comprend M. Arnaud, correspond à lui seul aux trois grandes zones à *Micraster cor-anguinum*, à *Belemnitella quadrata* et à *B. mucronata*. Quelques fossiles du Nord retrouvés dans l'Aquitaine par M. Arnaud, comme *Belemnitella quadrata, Micraster glyphus*, etc., semblent avoir principalement servi de points d'appui à notre confrère pour établir ses correspondances. Or, quelques-uns de ces fossiles me paraissent précisément plaider contre le parallélisme indiqué. Les couches à *Micraster glyphus* notamment sont placées par M. Arnaud sur l'horizon du *Micraster cor-anguinum*, et, cependant, le *M. glyphus* caractérise parfaitement dans tout le Nord les couches les plus élevées de la zone à *Belemnitella quadrata*. Aux environs de Reims où j'en ai recueilli de nombreux échantillons, je ne trouve cet oursin qu'à plus de 70 mètres au-dessus de la base de cette zone. Dans le Sénonais, il en est exactement de même et, dans le Hainaut, la craie d'Obourg où on le rencontre, est à peu près intermédiaire entre les zones à *quadrata* et à *mucronata*.

Je ne prétends pas, assurément, attribuer à ces faits plus d'importance qu'il ne convient, mais ils me paraissent suffisants pour me donner le droit d'admettre que les tableaux de corrélation de M. Arnaud qui ne sont basés eux-mêmes que sur des faits semblables, ne sont sans doute pas l'expression bien exacte de la réalité.

Dans ces tableaux, M. Arnaud, à l'exemple de M. Hébert, admet que le turonien supérieur du sud-ouest n'est pas représenté dans le bassin parisien et que, par conséquent, dans cette dernière région, il existe une vaste lacune entre le turonien et le sénonien.

Il n'est pas hors de propos de faire observer ici que, dans cette question, à l'inverse de ce qui se pratique habituellement, la cause a été admise *a priori* sans que jamais aucun effet n'ait été constaté.

Le terrain turonien supérieur commence dans le Midi au-dessus d'une zone que tout le monde s'accorde à reconnaître comme l'équivalent de la zone à *Inoceramus labiatus* du Nord. Si donc il n'a pas d'équivalent dans le Nord il doit exister au-dessus de cette craie à *In labiatus* un hiatus énorme représentant l'immense période qui a vu le dépôt dans le Midi de plus de 300 mètres de sédiments et le développement successif de quatre grandes faunes très distinctes dont le riche épanouissement témoigne d'une longue durée. Il semble qu'une action aussi intense eût dû produire des effets considérables, et qu'une interruption aussi prolongée eût dû laisser au moins des traces irrécusables et amener de profonds changements dans la mer parisienne.

Or, au lieu de cela, que voyons-nous? Une masse de dépôts crayeux dont l'uniformité pétrologique est à peu près complète, où une grande partie des espèces passent successivement dans les diverses zones et où il est impossible de tracer nulle part une ligne de démarcation générale un peu tranchée, des dépôts enfin qui par leur nature sédimentaire, par leur continuité, par le faciès de leur faune, témoignent qu'ils se sont lentement accumulés dans un bassin sans doute profond et dont les mouvements n'ont eu du moins qu'une amplitude très restreinte.

M. le professeur Hébert a bien, à la vérité, signalé sur plusieurs points de la série crayeuse du bassin de Paris, des bancs de craie dure, compacte, noduleuse, à surface souvent percée de tubulures, qu'il considère comme des traces de temps d'arrêt dans la sédimentation et qui marquent souvent les limites des quatre grandes divisions qu'il a le premier si judicieusement établies (1). Mais il convient de remarquer que ces sortes de bancs se présentent fréquemment dans la craie, que leur présence ne coïncide pas toujours avec les séparations des assises et que M. Hébert lui-même est conduit à déclarer que si les limites qu'il a adoptées sont accusées par des bancs corrodés, la réciproque n'est pas vraie, c'est-à-dire que toutes les fois qu'il existe des bancs semblables il ne s'ensuit pas qu'on ait affaire à une des limites qu'il a considérées dans son travail.

---

(1) *Note sur la craie blanche et la craie marneuse*, etc. (*Bull. Soc. géol. Fr.*, t. XX, p. 611, 622, 631).

On ne saurait d'ailleurs, en toute justice, exiger de nous que nous donnions à ces phénomènes locaux plus d'importance que ne leur en a attribué l'éminent professeur lui-même qui après avoir signalé, à fréquentes reprises, l'existence entre la craie à *In. labiatus* et la craie à *Holaster planus,* de plusieurs bancs successifs ainsi durcis, dénudés et concrétionnés, n'hésite plus cependant à déclarer que ces deux zones ne peuvent être séparées et qu'on ne peut placer entre elles la limite du sénonien et du turonien (1).

Jusqu'en 1876, en effet, tous les auteurs admettaient que la ligne de séparation des deux étages était placée, comme nous l'avons dit, au-dessus de la zone à *Inoceramus labiatus* et à *Echinoconus subrotundus* et au-dessous de celle à *Micraster breviporus* et *Holaster planus.* C'était là que devait se trouver la grande lacune correspondant au terrain turonien supérieur du Midi et à la craie de Villedieu (2). Ces faits, appuyés par l'autorité de maîtres illustres, paraissaient incontestables et à vrai dire on se préoccupait assez peu d'examiner si les faits justifiaient l'existence de cette lacune.

Cependant dans ces dernières années les incertitudes à ce sujet commencèrent à se manifester et M. Hébert enfin, à la suite de ses études si approfondies qui ont réellement, pour la première fois, fait connaître la Craie, en arrivait à déclarer que la liaison est trop intime, à tous les points de vue, entre les deux zones en question, pour qu'on pût tracer entre elles une ligne de démarcation et que, par conséquent, la limite du turonien et du sénonien devait être transportée au-dessus de la zone à *breviporus*, à la base de la zone à *cor-testudinarium.*

Beaucoup de géologues, M. Arnaud notamment, ont admis cette solution sans la discuter et, cependant, en l'étudiant de près, il est facile de se convaincre qu'elle ne résout pas les difficultés et qu'elle ne fait même que les accroître.

Au point où on la place actuellement, cette lacune est plus embarrassante que jamais. Les études qui, dans ces dernières années, se sont poursuivies dans la craie du Nord, condamnent absolument son existence. A l'heure actuelle, la plupart des géologues qui s'occupent de ce terrain renoncent à cette solution et s'efforcent d'en chercher une plus en rapport avec les résultats de l'observation.

---

(1) *Note sur le terrain crétacé de l'Yonne (Bull. Soc. Scient. hist. et nat. de l'Yonne,* 1878; p. 285-302.

(2) M. Hébert, *Ondulations de la craie (Bull. Soc. géol.,* p. 447).

Les recherches que nous avons nous-même poursuivies dans la Champagne et les Ardennes, en vue de nous éclairer à ce sujet, nous portent en effet à considérer comme absolument arbitraire et artificielle toute séparation entre la Craie à *breviporus* et la Craie à *cor-testudinarium;* mais si, laissant ici de côté nos propres observations qui pourraient paraître entachées d'idées préconçues, nous consultons plusieurs mémoires importants qui viennent d'être publiés sur la Craie du bassin de Paris par des géologues aussi compétents que peu suspects de partialité pour nos idées, MM. de Mercey, Lambert, Barrois, nous verrons quel peut être l'embarras des géologues désireux de concilier les faits observés dans le midi avec la classification adoptée dans le nord.

M. de Mercey, dans une note que nous regrettons de n'avoir pas encore entre les mains, propose de démembrer l'étage sénonien (1). Il demande que l'on réunissse dans un même étage, sous le nom de Santonien, les zones à *breviporus*, à *cor-testudinarium* et à *cor-anguinum* et, comme d'autre part, il maintient l'existence d'un étage provencien au-dessus du turonien, il faut en conclure que notre savant collègue admet l'existence d'une lacune, mais qu'il la fait redescendre au point où on la plaçait jadis, c'est-à-dire au-dessous de la craie à *breviporus*. Cette solution paraît être un retour à l'ancien étage de la craie marneuse de M. Hébert duquel on retrancherait la zone inférieure. Je ne crois pas qu'elle soit susceptible de résoudre les difficultés.

Des recherches très prolongées et très consciencieuses de M. Lambert dans les environs de Sens (2), il résulte absolument qu'il est impossible de tracer une ligne de séparation entre la craie à *breviporus* et la craie à *cor-testudinarium*. Il n'y a aucune différence entre ces craies, aucune trace d'émersion, un passage à peu près complet de toutes les espèces d'un étage dans l'autre. M. Lambert a même remarqué dans certaines carrières une couche de craie compacte dont il faudrait faire la base turonienne et la partie supérieure sénonienne. Pour notre confrère, ces deux étages sont si intimement liés qu'on doit en conclure qu'il y a eu continuité dans la formation des couches crayeuses du Sénonais.

Le mémoire de M. Barrois sur le terrain crétacé des Ardennes est encore plus intéressant au point de vue qui nous occupe. Non-seulement ce savant a découvert entre la craie à *Holaster planus* et la craie à *cor-testudinarium,* une zone à *Micraster brevis,* inaperçue jusqu'ici, qui restitue au bassin parisien un des termes qu'on lui avait toujours refusé, mais il déclare (1) qu'entre cette zone et les zones voisines, il n'existe aucune limite et qu'il n'y a ni séparation stratigraphique, ni séparation paléontologique tranchée.

---

(1) Société géologique *(Compte-rendu sommaire,* n° 8; 1879.

(2) *Notice stratigraphique sur l'étage sénonien,* Auxerre, 1878.

En conséquence c'est au-dessus de cette craie à *brevis*, au-dessus même de la craie à *testudinarium* que M. Barrois place la limite des étages turonien et sénonien (2). Voilà notre lacune bien loin de sa première place. En vérité on est en droit de la trouver trop facile à déplacer.

En adoptant cette manière de voir, M. Barrois a suivi, en grande partie, comme on le sait, l'exemple donné par quelques géologues allemands des plus autorisés. Notre confrère lui-même s'est attaché à faire ressortir la correspondance des diverses zones qu'il propose avec celles du turonien *(oberer plœner)* de M. le professeur Schlüter. Il est donc inutile d'insister sur ce point et il nous suffit de faire remarquer que M. Schlüter lui-même va encore plus loin que M. Barrois puisque au-dessus de son *oberer plœner*, il intercale encore une zone, l'*Emscher Mergel,* qui correspond en partie à notre craie à *cor-anguinum* et que c'est au-dessus seulement de cette zone qu'il fait commencer son sénonien.

C'est là certainement un des faits scientifiques curieux de ce moment que tandis que, dans le Midi, nous nous efforçons d'abaisser la base du sénonien, les géologues du Nord font au contraire remonter cette base de plus en plus. Cette tendance en sens inverse est faite pour étonner au premier abord, mais il est facile de voir qu'elle témoigne d'un même malaise et qu'elle correspond à un même besoin, celui de faire disparaître de nos classifications une lacune qui n'existe pas dans la nature.

Pour cela, pendant que nous faisons monter notre turonien supérieur du Midi au niveau de la craie inférieure du Nord, les géologues du Nord font descendre celle-ci au niveau de notre turonien.

Remarquons, en effet, que, à part la question d'étiquette, la classification de M. Barrois, comme celle des géologues allemands nous donne à peu près satisfaction. Si l'on accepte la limite du sénonien au-dessus de la craie à *M. cor-testudinarium,* nous n'aurons plus à demander où est la lacune. Il n'en est plus besoin. Nos diverses zones du turonien supérieur du Midi viendront tout naturellement se placer en regard des zones du turonien supérieur du Nord et nous aurons à peu près le tableau suivant :

---

(1) *Loc. cit.,* p. 438.
(2) *Loc. cit,,* p. 436.

Marnes de Sougraigne.	Craie à *M. cor-anguinum* (Sénonien).	
2^{e} niveau d'*Hippurites.*	Craie à *M. cor-testudinarium.*	Turon. sup.
Zone à *Micraster brevis.*	Craie à *M. brevis.*	
1er niveau d'*Hippurites.*	Craie à *M. breviporus.*	
Zone à *Inoceramus labiatus.*	Craie à *Inoceramus labiatus* (Turonien inférieur).	

Les géologues du Nord appelleront ces couches l'étage turonien et, en cela, il restera encore entre nous un certain désaccord, car, je pense pour mon compte, que l'étiquette « sénonien » est préférable et plus logique, mais, en réalité, ce désaccord n'est plus que d'ordre secondaire. Le synchronisme de ces horizons sera établi et nous nous tiendrons pour très satisfaits déjà de ce résultat.

Je tiens d'ailleurs à faire observer que je ne prétends nullement voir dans le tableau ci-dessus l'expression exacte et définitive des faits. A mon avis, il est bien difficile et tout au moins prématuré d'essayer une parallélisation détaillée de deux séries de couches aussi dissemblables aussi bien au point de vue pétrographique qu'au point de vue paléontologique.

Je n'ose même pas encore espérer que cette zone du Nord à *Micraster brevis* soit bien l'équivalent de notre zone à *M. brevis* du Midi, ou même de la Touraine. Il me reste des doutes sur l'identité des deux Oursins. Je remarque en effet que M. Schlüter a placé dans le genre *Epiaster* cette espèce qu'il assimile à notre *Micraster brevis*, parce que ces Oursins de la craie du Nord n'auraient pas de fasciole sous-anal. M. Barrois fait la même observation et désigne à son tour sous le nom de *Epiaster brevis* ses Oursins de la craie de Vervins en ajoutant qu'ils sont identiques à ceux de Villedieu, lesquels ne seraient pas non plus pourvus du fasciole caractéristique des *Micraster*.

Il y a là une erreur. J'ai pu examiner un nombre considérable de *Micraster* des carrières de Couture ; j'en reçois encore journellement, grâce à la libéralité de M. Le Mesle ; tous sans exception possèdent le fasciole sous-anal.

Il en est exactement de même de ceux de Rennes-les-Bains. Sur tous ceux que je possède encore en bon état de conservation le fasciole est net et parfaitement indiqué. J'aurais voulu, pour éclaircir cette intéressante question, pouvoir comparer les Oursins du Nord et du Midi. A cet effet, je me suis adressé à M. Barrois, et lui ai envoyé des types de la Touraine et des Corbières, malheureusement notre confrère n'était plus en possession d'échantillons disponibles de la craie de Vervins.

Il reste donc sans doute quelques faits encore à élucider au sujet de cette zone. Ce n'est que par des recherches très minutieuses dirigées dans le sens qui nous préoccupe actuellement et par une comparaison attentive des seuls fossiles qui puissent nous guider, qu'il deviendra possible de préciser un peu les relations des diverses zones successives et utile d'en dresser un tableau synchronique.

La proposition que j'ai faite de placer dans l'étage sénonien, les couches de la Provence qui ont jusqu'ici formé le terrain turonien supérieur des auteurs, était, on se le rappelle, principalement basée sur ce fait que les assises intercalées dans ce pays entre les deux grands niveaux de Rudistes et de Coraux, contiennent une faune éminemment sénonienne, dont un très grand nombre d'espèces se retrouvent soit dans la craie de Villedieu, soit dans la craie à *Micraster cortestudinarium* du bassin de Paris. La position réelle des assises en question avait été toujours mal connue, et la plupart des auteurs admettaient l'âge sénonien de leurs fossiles mais les considéraient comme supérieurs aux bancs à Hippurites.

Les conséquences, si contradictoires avec les idées générales, que j'ai tirées de ces faits ont été combattues par des arguments d'ordres divers.

M. Hébert (1) notamment a récusé quelques-unes de mes espèces comme insuffisantes pour établir l'âge sénonien des couches qui les renferment par cette raison que dans le bassin parisien ces mêmes espèces avaient commencé à se montrer dans la craie turonienne proprement dite. De ce nombre sont les *Spondylus spinosus, Echinocorys vulgaris, Echinoconus conicūs, Cidaris clavigera, C. sceptrifera*, etc. Quelque profond que soit mon respect pour la grande autorité scientifique de M. Hébert, je ne saurais me rendre devant cet argument. Que certaines espèces des calcaires à Échinides de Rennes se soient montrées, dans le bassin parisien, dès le turonien, je suis loin de le nier. C'est là précisément une des conséquences de cette unité, de cette continuité de la faune parisienne dont nous parlions tout à l'heure.

J'avais exclu de cette communauté d'origine l'*Echinocorys vulgaris* et l'*Echinoconus conicus* parce que je n'avais jamais vu ces Oursins cités dans le turonien. En cela, certaines observations de M. Hébert m'avaient échappé. Devant l'affirmation de l'éminent professeur, je m'empresse de retirer ce que j'ai dit et d'admettre que ces espèces ont apparu à l'époque turonienne. Pour d'autres espèces comme *Spondylus spinosus*, *Terebratula semiglobosa, Discoïdea minima*, etc., je reconnais et je constate chaque jour qu'on les rencontre, même très fréquemment, dans la zone à *Inoceramus labiatus*.

---

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. VI, 3^e sér., p. 317.

Mais, remarquons-le bien, aucune de ces espèces récusées ne s'arrête dans le turonien, aucune n'en est considérée comme caractéristique. Elles ne font qu'y débuter et vont se perpétuant dans les assises supérieures où se trouve leur maximum de développement et ou seulement elles deviennent vraiment caractéristiques.

A Rennes-les-Bains et au Beausset, il n'y a rien de semblable. Toute cette faune sénonienne que nous avons signalée commence au-dessus du 1^er^ niveau de Rudistes, s'accroît rapidement en individus et en espèces et disparaît complètement avant le 2^e^ niveau de Rudistes, laissant à peine quelques-unes de ses espèces, et les moins caractéristiques, pénétrer dans ces marnes supérieures qui seules, d'après nos contradicteurs, auraient le privilège de représenter l'étage sénonien. Il résulterait ainsi de la classification singulière adoptée jusqu'ici ce fait anormal et vraiment bizarre que les seules couches qui dans le Midi présentent une faune identique à celle des assises crayeuses du bassin parisien, sont précisément de celles qui n'auraient pas d'équivalent dans ce bassin.

Nous pourrions comprendre à la rigueur que cette présence de quelques-unes de nos espèces dans la zone à *Inoceramus labiatus* fut invoquée pour établir un certain parallélisme entre cette zone et nos calcaires à Échinides, mais alors il surgirait une bien autre difficulté puisque cette même zone à *labiatus* est déjà si amplement et si richement représentée bien au-dessous de notre horizon à Échinides par les marnes puissantes à *Periaster Verneuilli* et *Ammonites nodosoïdes*. De quelque côté donc que nous envisagions la question, elle nous paraît sans issue autre que celle que nous avons indiquée.

Une des raisons nouvelles que vient de nous faire connaître M. Hébert et pour lesquelles il considère comme turonienne la faune de Rennes-les-Bains, c'est qu'il y a recueilli de nombreux *Cyphosoma Archiaci*, des *Periaster Verneuilli*, des *Cidaris gibberula*, etc. Je voudrais ne pas rentrer dans les discussions d'espèces, parce que pour la plupart de celles qui ont été critiquées la discussion me semble épuisée et qu'elle me paraît ne plus pouvoir aboutir qu'à une affirmation d'un côté et à une négation de l'autre. C'est ainsi qu'il en est du *Cidaris gibberula* qui m'est encore opposé comme argument contraire. Toutes les vérifications que j'ai poursuivies depuis la publication de mon mémoire, ont confirmé en moi la conviction que cet Oursin, ou du moins le radiole qui, le premier a reçu le nom de *Cidaris gibberula,* est une espèce jusqu'ici spéciale à Rennes-les-Bains et que ce n'est que par suite d'une erreur que M. Desor l'a indiquée à Cassis. A mon avis, elle ne saurait être invoquée comme ayant une signification turonienne.

Quant aux deux autres espèces citées par M. Hébert, il importe de faire observer qu'elles proviennent, non des couches à *Micraster brevis*, mais d'une zone très sensiblement inférieure que M. Toucas a parfaitement signalée.

En ce qui concerne le *Cyphosoma Archiaci*, comme je n'avais pas mentionné cette espèce dans les calcaires à Échinides, mais seulement le *Cyphosoma magnificum* en indiquant les rapports de mon échantillon avec le *C. Archiaci*, M. Hébert a pu être conduit à admettre que j'avais confondu les deux espèces, je dois déclarer qu'il n'en est rien.

Quand j'ai publié mon travail, je ne possédais pas le *Cyphosoma Archiaci*. Ce n'est que depuis la découverte que M. Toucas a faite d'un riche gisement de cette espèce à Montferrand que j'ai pu la comparer avec mon *Cyphosoma* des couches à *Micraster brevis*.

La distinction est absolue et je l'ai signalée immédiatement à notre collègue. Je maintiens complètement pour ce dernier Oursin la détermination de *Cyphosoma magnificum* que je lui ai précédemment attribuée, qui a été vérifiée et complètement admise par M. Gauthier et que j'offre d'ailleurs de faire contrôler par mes honorables contradicteurs.

M. Hébert donne au *C. Archiaci* une signification turonienne, parce qu'il en a, je crois, recueilli des individus dans l'étage turonien du sud-ouest. Je dois faire observer cependant que le type de l'espèce de M. Cotteau est indiqué comme provenant de l'étage sénonien, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, et, d'autre part, M. Arnaud n'a rencontré le *C. Archiaci* que dans sa 15e subdivision, c'est-à-dire à la base de l'étage sénonien d'Angoulême et au-dessus des marnes à *Sphærulites sinuatus*. C'est donc d'après ce que nous en connaissons une espèce bien sénonienne. Ce n'est que par assimilation à ce type sénonien des Charentes que le *Cyphosoma* de Montferrand et de Soulage a été appelé *C. Archiaci*.

Le *Periaster Verneuilli* se trouve à Montferrand dans le même gisement que le *Cyphosoma Archiaci*, c'est-à-dire bien au-dessous des couches à *Micraster brevis*. Je considère l'espèce de cette localité comme étant peut être la même que d'Archiac a décrite sous le nom d'*Hemiaster Desori*, mais je reconnais aussi qu'il est difficile de la distinguer du *Periaster Verneuilli*, non pourvu de fasciole latérale.

La présence de cette espèce et de quelques autres fossiles turoniens, simultanément au-dessous et au-dessus du 1^er^ niveau de Rudistes ne saurait aucunement détruire le faciès sénonien des couches qui lui sont superposées ni infirmer aucune de mes conclusions. Nous ne prétendons aucunement avoir trouvé dans les Corbières une limite d'étage qu'aucune espèce ne franchisse. Il en est de ce pays, comme de tous ceux ou la série sédimentaire est complète et continue, c'est-à-dire qu'un certain nombre d'espèces passent d'une zone dans l'autre de telle sorte qu'il est habituellement impossible d'y tracer une ligne de démarcation absolue au point de vue paléontologique. Pourquoi n'accorderait-on pas à notre sénonien du Midi ce droit qu'on accorde si largement au sénonien du Nord et à celui de l'Aquitaine, de posséder des espèces en commun avec le turonien ?

M. Toucas, ainsi que nous l'avons vu, frappé par la présence de ces quelques espèces au-dessus du 1^er^ niveau de Rudistes, a pensé qu'il y avait lieu de laisser dans le turonien la zone qui les renferme et ce 1^er^ niveau de Rudistes. Je ne saurais partager cette manière de voir. Quelle que soit la ligne de séparation qu'on adoptera, on ne peut espérer isoler complètement les deux faunes et en laisser une intégralement au-dessous et l'autre au-dessus de cette ligne. Quelle que soit la limite admise il y aura des espèces à cheval sur les deux étages. M. Toucas en proposant sa nouvelle délimitation n'échappe pas à cette conséquence puisqu'il sépare deux niveaux de Rudistes qui forment une véritable récurrence et où les principales espèces se reproduisent, comme l'*Hippurites cornu-vaccinum*, l'*H.organisans*, etc.

Pour mon compte j'estime qu'il est plus rationnel de réunir ces niveaux dans le même étage et de voir dans l'apparition première et simultanée des deux grands genres *Hippurites* et *Radiolites*, qui se perpétuent à des niveaux successifs jusque dans la craie la plus élevée, la caractéristique de la craie supérieure du Midi et une base de démarcation plus constante qu'aucune autre.

Il m'est indispensable encore, avant d'en finir avec les discussions de fossiles, de répondre quelques mots à une objection que m'a faite précédemment et que vient de reproduire M. Hébert (1), à propos du *Micraster brevis*. Notre éminent contradicteur estime qu'il n'y a pas de vrai *Micraster brevis*, ni au Beausset, ni aux Corbières et que c'est à tort que nous rapportons à cette espèce le *Micraster* de ces localités. En émettant cette opinion M. Hébert ne tient pas compte de ce fait pourtant capital que l'espèce *Micraster brevis* a été créée par M. Desor, de même que le *Micraster Matheroni* et plusieurs autres espèces, sur les types mêmes de Rennes-les-Bains qui lui avaient été communiqués par M. Michelin. C'est donc bien à notre Oursin que revient ce nom et c'est seulement par suite d'une assimilation à ce type des Corbières que le même nom a été donné au *Micraster* de Villedieu et à celui des Charentes. Cette assimilation, ce n'est pas nous qui l'avons proposée. Elle est depuis bien longtemps accréditée dans la science et, si je ne me trompe, M. Hébert lui-même y a largement contribué.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3^e^ sér., t. VI, p. 320.

Actuellement l'identité des deux espèces est contestée ; M. Bayle vient de faire du *Micraster* de Villedieu une espèce nouvelle sous le nom de *Spatangus turoniensis*. Nous ne discutons pas cette décision. Il nous importait seulement de démontrer que nous n'avions pas écrit à la légère et que l'erreur de détermination n'était pas de notre côté.

J'aborde maintenant quelques questions de stratigraphie générale.

Dans les observations qu'il a présentées à la Société au sujet de mon travail, M. Hébert (1) a objecté que la stratigraphie ne saurait trop s'élever contre ma thèse parce que la partie supérieure des calcaires à Hippurites constituait pour toute l'Europe centrale et méridionale un repère géologique des mieux marqués et reconnu par tous comme limite entre les étages turonien et sénonien. Je crois pouvoir, sans témérité, exprimer des doutes à ce sujet. Ce repère, à mon avis, n'est ni aussi sûr, ni aussi constant que le pense M. Hébert. L'absence fréquente des Rudistes et des Polypiers et surtout l'existence de plusieurs niveaux récurrents de ces fossiles a été une cause de confusion d'autant plus active que sur bien des points ces divers niveaux n'existent pas tous. Nous pourrions citer bon nombre d'erreurs qui, tant en France qu'en Algérie, découlent de cette source, mais il nous suffit pour appuyer notre assertion de prier ceux de nos confrères que ces questions intéressent de se reporter à ce que nous a dit récemment M. Coquand (2) au sujet des couches du val d'Aren qu'il avait classées dans son étage santonien tandis qu'il aurait dû les placer dans son mornasien.

J'estime, après avoir visité de nombreuses localités à Rudistes, que la partie inférieure de ces niveaux de Rudistes est une base plus solide et plus constante que leur partie supérieure, la première apparition de ces bancs coralligènes paraissant s'être effectuée partout, très uniformément aussitôt après le dépôt de la craie turonienne.

Quelle que soit d'ailleurs l'importance que l'on veuille donner aux bancs de Rudistes au point de vue de la subdivision des terrains dans une même localité ou dans des localités voisines ou similaires, cette base de démarcation n'en perdra pas moins toute valeur quand il s'agira de comparer ces dépôts avec les assises crayeuses qui leur sont parallèles. L'âge relatif des deux séries n'en sera pas plus facile à établir puisque partout elles sont exclusives l'une de l'autre.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, t. VI, p. 326.

(2) *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. VI, p. 332, 3e série

Je me suis attaché depuis longtemps déjà, et en me dégageant de tout parti pris, à rechercher dans les diverses contrées de l'Europe les faits géologiques qui pouvaient être invoqués pour ou contre ma manière de voir. Je dois déclarer que cette étude, loin de l'affaiblir, a affermi ma conviction et que, contrairement à l'objection de M. Hébert, je n'ai rien trouvé en stratigraphie qui s'élevât contre ma thèse.

En Allemagne les choses se passent exactement comme en France. L'Allemagne du Nord présente des dépôts crayeux identiques à ceux du bassin parisien et le Sud des dépôts coralligènes et hippuritiques de tous points analogues à ceux des Corbières et de la Provence. Les relations respectives des deux systèmes ne sont pas mieux établies dans ce pays que dans le nôtre et les opinions de MM. Reuss, Peters, Schlüter, Rœmer, Zittel, Zekeli, etc., sont, sous ce rapport, aussi divergentes que le sont chez nous celles des géologues du Nord et du Midi.

En Italie où des couches à Hippurites ont été signalées du Nord au Midi de la péninsule, en Sicile, en Sardaigne, etc., la composition de ces couches est toujours celle des dépôts similaires de la Provence. C'est en vain que nous avons cherché dans les travaux de M. Pasini, de Zigno, Omboni, Cocchi, Lanza, etc., quelques arguments pouvant infirmer nos conclusions. Pendant qu'une partie de ces savants voient dans les calcaires à Hippurites de la craie tuffeau, les autres y voient de la craie supérieure. Ces calcaires sont le plus souvent isolés et on ne connaît au-dessus d'eux que la scaglia des Alpes vénitiennes ou des dépôts sans fossiles qui, dans la Toscane ou le Napolitain, ont été assimilés à la scaglia. Or cette scaglia a toujours été considérée comme appartenant à la craie blanche supérieure. Les récentes recherches de MM. Hébert et Munier-Chalmas dans le Vicentin ont permis à ces savants de reconnaître une certaine parenté entre la scaglia et la craie de Tercis et cette dernière est placée, par la plupart des géologues, à la partie la plus élevée de la série crétacée.

Dans la Dalmatie, la Servie, la Bosnie, la Grèce, nous voyons toujours les mêmes dépôts coralligènes et hippuritiques. Les auteurs les placent habituellement, à la vérité, dans la craie tuffeau (1), mais c'est purement en vertu des usages et sans aucune preuve à l'appui, car partout où ils les ont signalés ils ont aussi constaté l'absence de la craie blanche de même que partout où ils ont trouvé la craie, les calcaires à Hippurites ont fait défaut.

---

(1) Boué, *La Turquie d'Europe*, 1840; — Viquesnel, *Mém. Soc. géol. Fr.*, t. V, 1842; — Boblaye et Virlet, *Expédition de Morée*, etc.

De l'autre côté de la Méditerranée, en Espagne et dans tout le nord de l'Afrique depuis le Maroc jusqu'à l'Égypte, ce même faciès du crétacé supérieur se reproduit avec une grande constance. En Algérie, où nous avons pu l'étudier avec soin, nous avons constaté qu'il n'existe habituellement qu'un niveau de Rudistes et ces fossiles y sont même beaucoup moins abondants qu'en France. Ce niveau nous paraît correspondre seulement au niveau inférieur de la Provence. Dans le Tell il est recouvert par des marnes avec *Micraster brevis* comme en France ; dans les hauts plateaux, au contraire, il est surmonté par des marnes avec nombreux Ostracés, des *Cyphosoma*, des *Hemiaster* et le *Ceratites Fourneli* comme dans les Corbières. Au-dessus de ces marnes se succèdent de puissantes couches toutes très fossilifères dans lesquelles nous voyons les représentants des étages campanien et dordonien, c'est-à-dire de la craie la plus élevée.

En résumé, de l'examen comparatif du crétacé supérieur dans toute l'Europe, l'Asie orientale et le nord de l'Afrique, il résulte clairement ce fait que, lors du dépôt de ce terrain, ces régions étaient partagées en deux grands bassins principaux bien distincts où se sont formées simultanément deux séries sédimentaires très différentes sous tous les rapports mais aussi complètes sans doute l'une que l'autre et parfaitement parallèles.

Dans le bassin du Nord se sont déposées ces masses crayeuses caractérisées par une succession d'espèces de *Micraster*, qui partout, en Angleterre, dans le nord de la France, en Belgique, en Danemark, en Westphalie, en Bohême, en Galicie, en Russie, en Crimée, etc., affectent toujours le même caractère et présentent la même faune, la même succession d'espèces et la même continuité.

Dans le bassin du Midi au contraire se sont formés parallèlement ces terrains à faciès méditerranéen, comme nous les avons appelés (1), qui caractérisés principalement par des bancs successifs de Coraux et de Rudistes, représentent dans toute l'Europe méridionale la série crétacée supérieure à l'exclusion des assises crayeuses à faciès pelagique du Nord.

Cette différence entre les dépôts contemporains des deux bassins n'est pas, comme on le sait, spéciale au crétacé supérieur. Depuis longtemps des différences analogues ont donné lieu, pour tous les autres terrains, à des difficultés semblables à celles qui nous occupent.

Dans ce même bassin où le sénonien revêt le faciès hippuritique, le

---

(1) *Échinides fossiles de l'Algérie*, t. IV.

Jura supérieur et le néocomien affectent ce caractère particulier qu'on leur connaît et qui a donné lieu à de si vives discussions devant la Société. Le néocomien supérieur, la craie moyenne, le sénonien supérieur, le tertiaire même prennent constamment dans le bassin méditerranéen une forme particulière tout à fait inconnue dans le Nord.

De ces différences entre les dépôts des deux bassins il est résulté que les géologues ont été entraînés à créer dans chaque région des étages spéciaux en regard desquels devait se trouver une lacune dans l'autre bassin, de telle sorte que les différents termes des deux séries parallèles au lieu de se trouver juxtaposés, se trouvent dans nos tableaux à peu près en disposition alternante comme les casiers d'un échiquier. C'est ainsi qu'ont été créés et intercalés les étages tithonique, urgonien, rhotomagien, carentonien, provencien, garumnien, épicrétacé ou nummulitiqne, etc., sans compter tous ceux créés par les géologues suisses, ni les subdivisions moins importantes introduites dans la nomenclature par MM. Coquand, Matheron, etc.

Déjà sur plusieurs points on est revenu de ces distinctions et, dans nos travaux sur l'Algérie, nous avons cherché à y contribuer, notamment en ce qui concerne l'étage urgo-aptien et l'étage cénomanien (1). Nous espérons actuellement qu'on reviendra de même sur l'ancienne classification des couches à Hippurites et nous ne saurions mieux faire pour terminer que rappeler ici ce que disait, en 1872, notre regretté confrère Bayan, qui, à propos d'une note que nous avions publiée sur le tithonique d'Algérie, et se refusant à voir dans le bassin parisien le type de tous les terrains, nous répondait (2) : « L'on peut prévoir le » temps où, la géologie ayant encore progressé, l'on prendra le type » du Jura supérieur dans les couches à Térébratules trouées, celui du » tertiaire inférieur dans le Nummulitique et celui de la craie dans » les couches à Rudistes. »

M. Peron paraissant nier les lacunes établies dans la craie du bassin de Paris, par **M. Hébert,** celui-ci rappelle les faits suivants :

Rien n'est mieux établi que l'identité de la faune de Villedieu et de celle de Cognac, où se trouve le *Micraster* différent de celui des Bains-de-Rennes, mais qui a jusqu'ici porté le même nom de *M. brevis*.

A Villedieu, et en marchant à l'est, on voit cet horizon supporter les assises suivantes : 1° craie à *M. cortestudinarium;* 2° craie à *M. coranguinum,* etc. C'est un excellent repère pour toute la craie supérieure.

---

(1) *Échinides fossiles de l'Algérie; — Notice stratigraphique,* t. III et IV.

(2) *Bull. Soc. géol. Fr.,* t. XXIX, p. 202.

D'autre part, dans l'Aquitaine, cet horizon repose directement sur les calcaires à *Hipp. cornuvaccinum* au-dessous desquels viennent les calcaires à *Biradiolites cornupastoris;* et les couches correspondant à la craie de Touraine n'arrivent que par dessous. Or, dans le bassin de Paris ou dans la Touraine, la craie de Villedieu, ou le plus ordinairement la craie à *M. cortestudinarium,* recouvre sans intermédiaire la craie de Touraine ou la craie à *Holaster planus,* qui correspond exactement aux couches à *Scaphites Geinitzii* et *Amm. Prosperianus* du Hanovre et de la Silésie.

En Touraine, comme dans le bassin de Paris, rien ne représente donc les deux zônes de Rudistes, ni les couches à *Micraster* du Beausset et des Corbières comprises entre deux. La lacune est donc incontestable. Ces relations sont d'ailleurs fidèlement exprimées par le tableau rectifié inséré au Bulletin (3^e série, t. III, p. 595).

Réponse *aux observations de M. Hébert,*

par M. A. **Toucas.**

M. Hébert reconnaît que les grès et calcaires à *Micraster brevis* des Corbières sont bien compris entre deux horizons de Rudistes; mais il considère la faune de cette zone à Échinides comme essentiellement turonienne, parce qu'il y a recueilli un grand nombre de *Cyphosoma Archiaci* (1) et de *Periaster Verneuili,* espèces, dit-il, que l'on rencontre généralement au-dessous des couches à *Radiolites cornupastoris.* En jetant un coup d'œil sur ma description du bassin des Corbières, on verra que je n'ai pas indiqué ces fossiles dans les grès à *Micraster brevis,* mais bien dans les calcaires à *Ceratites Fourneli,* qui terminent le Turonien à Rennes-les-Bains comme à Bugarach et à Soulage. C'est surtout dans cette dernière localité qu'il est facile de distinguer ces deux zones; et je suis certain que si M. Hébert avait poussé son excursion jusqu'à Soulage, il n'aurait pas réuni ces deux assises, si différentes au point de vue minéralogique comme au point de vue paléontologique; là les couches sont peu inclinées et il n'y a pas lieu de craindre des mélanges de fossiles, comme il peut s'en présenter dans le ravin qui sépare Montferrand de la montagne des Cornes. Mes coupes montrent bien que les calcaires à *Ceratites Fourneli,* à *Cyphosoma Archiaci* et à *Periaster Verneuili* se trouvent à la base des grès à *Micraster brevis* et au-dessus des calcaires contenant les *Hippurites cornuvaccinum* et *Sphærulites Sauvagesi;* en outre j'ai fait remarquer que cette zone intermédiaire renfermait des espèces turoniennes et sénoniennes, et formait en quelque sorte la limite de ces deux étages. La présence de quelques Échinides de la Craie de Touraine au-dessus du 1^er^ niveau à Hippurites des Corbières prouve tout au plus que cet horizon peut encore faire partie de la formation turonienne; mais je ne vois pas que ce soit là une raison pour admettre dans cet étage des assises tout à fait supérieures et bien distinctes par leur pétrographie et leurs faunes, comme par les grès à Échinides.

---

(1) Dans son mémoire, 1877, M. Arnaud ne cite le *Cyphosoma Archiaci* dans le comacien d'Angoulême, par conséquent au-dessus des couches à *Radiolites cornupastoris,* comme dans les Corbières.

D'ailleurs la position de ces mêmes grès et calcaires à Échinides du Beausset au-dessous des marnes à *Inoceramus digitatus* suffirait pour paralléliser ces assises avec la Craie de Villedieu. Or, pour admettre les lacunes qu'il établit dans la Craie du bassin de Paris, M. Hébert s'appuie sur ce que la Craie de Villedieu supporte la zone à *Micraster cortestudinarium* et la zone à *M. coranguinum;* je crois avoir suffisamment démontré le parallélisme des couches à *Inoceramus digitatus* avec ces deux zones, de sorte que les objections du savant professeur de la Sorbonne viennent plutôt confirmer mes conclusions.

D'autre part, M. Hébert ajoute, pour expliquer cette même lacune, que dans l'Aquitaine la Craie de Villedieu repose directement sur les calcaires à *Hippurites cornuvaccinum,* au-dessous desquels viennent d'abord les calcaires à *Radiolites cornupastoris* (1), puis les couches correspondant à la Craie de Touraine. Il est évident que c'est précisément là l'erreur, et que le malentendu subsistera tant que l'on verra dans les calcaires à Rudistes de l'Aquitaine les deux horizons à Hippurites du Beausset et des Corbières. Je l'ai si bien compris que dans mon travail j'ai cherché surtout, dans une comparaison approfondie des trois bassins, à faire ressortir d'une façon évidente que l'ensemble des couches à Rudistes de l'Aquitaine, inférieures à la Craie de Villedieu, ne représentait que la zone à *Radiolites cornupastoris* ou le 1^er^ niveau à Hippurites de la Provence et des Corbières. Il me suffira de rappeler que ces calcaires à *Hippurites cornuvaccinum* et à *Sphærulites Sauvagesi* existent aussi au Beausset, à Uchaux, à Bugarach et à Soulage, au-dessous de la zone à *Micraster brevis,* et qu'ils renferment généralement le *Radiolites cornupastoris*, espèce généralement caractéristique de cet horizon dans l'Aquitaine.

---

(1) Dans son mémoire de 1877, M. Arnaud signale la présence du *Radiolites cornupastoris* et l'*Hipp. cornuvaccinum* dans toutes les assises comprises entre le Ligérien et le Coniacien. Comment M. Hébert peut-il alors y admettre des calcaires à *Hipp. cornuvaccinum* supérieurs aux calcaires à *Radiolites cornupastoris ?*

Les plus beaux échantillons d'*H. cornuvaccinum* des Corbières que l'on voit dans les collections proviennent certainement de Soulage, où ils ont été pris dans la zone à Rudistes inférieure aux couches à Échinides. Cette localité est en effet renommée par son gisement d'Hippurites. Avant de la connaître, je pensais que tous ces beaux échantillons de Rudistes appartenaient au 2e niveau à Hippurites; il m'a été facile de constater qu'ils provenaient bien du 1er horizon et non du 2e. En effet, un peu au nord de Soulage, sous les calcaires à *Ceratites Fourneli,* il y a une couche marneuse, pétrie de Rudistes de toutes dimensions et admirablement bien conservés; les habitants m'ont affirmé que c'est de cette couche que l'on extrait les belles caisses de fossiles envoyés aux amateurs et dans les Musées. D'ailleurs, à Bugarach dans les Corbières, et au Beausset dans la Provence, on a également recueilli dans le 1er niveau à Hippurites de fort beaux exemplaires d'*Hippurites cornuvaccinum* et de *Sphœrulites Sauvagesi,* qui se trouvent donc là au même niveau que dans la Charente.

Ainsi cette objection qui était basée sur la position de la Craie de Villedieu dans l'Aquitaine au-dessus des calcaires à *Hippurites cornuvaccinum* me donne au contraire une preuve de plus du parallélisme des zones à *Micraster brevis* dans les divers bassins.

Quant à la question de savoir si le *Micraster brevis* des Corbières et du Beausset est le même que celui de l'Aquitaine et de la Touraine, c'est là un fait de peu d'importance. La faune (1) qui accompagne cet Oursin est assez franchement sénonienne pour venir confirmer toutes les preuves stratigraphiques, basées sur des documents incontestables pris en France et en Allemagne.

Je crois également nécessaire de rappeler qu'au-dessous du 1er horizon de Rudistes des Corbières, il y a une succession d'assises comprenant de haut en bas :

1° Grès jaunes marneux, à Nérinées et *Ostrea eburnea;*

2° Calcaires marneux à Térébratelles, *Ditrupa deformis* et nombreux Polypiers turoniens.

Ces deux assises correspondent à la Craie de Touraine; elles reposent directement sur les calcaires à *Caprina adversa.* Or M. Hébert n'a indiqué sous les calcaires inférieurs à Rudistes que des marnes avec *Ostrea flabella, O. columba, Terebratula phaseolina et Ditrupa deformis,* qu'il classe entre le Cénomanien supérieur et le Turonien inférieur. Je crois que ces couches appartiennent bien à la zone à *Terebratella Carentonensis* et par conséquent à la Craie de Touraine.

---

(1) Je puis dès aujourd'hui (mars 1881) porter à 60 le nombre d'espèces sénoniennes se trouvant au-dessous des calcaires à *Hipp. bioculatus.*

D'ailleurs la coupe des environs des Sources salées donnent tous les détails de ces assises avec les principaux fossiles qu'on y rencontre.

En résumé, je crois avoir suffisamment démontré la nécessité d'établir une concordance entre la Craie du Nord et la Craie du Midi, en faisant partout commencer le Sénonien avec les assises correspondant à la Craie de Villedieu. Si quelques géologues hésitent encore à accepter cette rectification, sans laquelle il faudra toujours admettre des lacunes ou supposer une formation spéciale à chaque région, je les prie de vouloir bien m'indiquer à quel niveau ils placent les zones à *Inoceramus digitatus* et à *I. involutus* de MM. Schlüter et Barrois, zones qui dans le Nord renferment le *Micraster coranguinum* et qui dans le Midi sont en partie représentées par des assises dont les plus anciennes sont inférieures aux calcaires à *Hippurites bioculatus.*

Séance du 1^er^ décembre 1879.

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE.

M. Douvillé, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance le Président proclame membre de la Société M. DE LAUBRIÈRE, présenté par MM. Bezançon et Carez.

M. le Président annonce ensuite deux présentations.

Le Secrétaire présente de la part de M. **Fontannes** deux brochures intitulées : *Diagnoses de quelques espèces nouvelles des* « **calcaires du château** » **de Crussol** (Ardèche), et communique à la Société les résultats stratigraphiques auxquels, d'après l'auteur, conduit l'étude des Ammonites recueillies dans cette localité par M. Huguenin.

Les « calcaires du Château » de Crussol se subdivisent, d'après la faune qu'on y rencontre, en deux groupes d'assises : 1° un groupe inférieur qui ne renferme que des espèces déjà signalées dans les couches rapportées à la zone à *Opp. tenuilobata* et dont M. Fontannes a décrit les Ammonites dans un précédent mémoire.

2° Un groupe supérieur qui se distingue du premier par l'apparition des Térébratules perforées, ainsi que par de nombreuses espèces dont une partie a été rencontrée soit dans les couches à *Asp. acanthicum* du bassin méditerranéen, soit dans la zone à *Opp. tenuilobata* de l'Europe centrale ; d'autres sont des formes affines des espèces les plus caractéristiques des schistes lithographiques de Solenhofen ou peut-être même identiques avec celles-ci ; un petit nombre enfin passe dans le Tithonique inférieur.

Ce groupe supérieur, pour M. Fontannes, représente la zone à *Hoplites pseudomutabilis* et *Waagenia Beckeri,* et non le Diphyakalk, comme il l'avait cru tout d'abord, d'après la communication de quelques espèces, dont la signification stratigraphique était évidemment plus récente que celle de l'ensemble de la faune.

M. Chaper présente à la Société un mémoire dans lequel il expose le résultat des observations qu'il a faites dans son voyage dans le nord de l'Oural :

*Notes sur quelques faits observés dans le massif de l'***Oural** *entre le* **58**e *et le* **59**e *degrés de latitude Nord,*

par M. Maurice **Chaper.**

La contrée que j'ai eu occasion de parcourir en 1877, pendant les mois de mai et de juin, est rarement visitée, même par les Russes. Située au-delà de la limite septentrionale de la culture des céréales, elle ne peut alimenter ses habitants, qui vivent en majeure partie de provisions apportées du sud pendant l'hiver et y ajoutent le laitage de leurs bestiaux. L'été court, mais assez chaud et pluvieux, favorise en effet une végétation herbacée abondante dans les rares clairières des forêts et sur les bords des cours d'eau dont la contrée est sillonnée ; on peut donc y récolter une certaine quantité de fourrage pour l'hiver. Cette dernière saison est longue et assez rigoureuse. La neige arrive en effet dès le mois d'octobre et ne commence à fondre qu'à la fin d'avril. Le printemps et l'automne ne sont que deux périodes de très courte durée.

Le seigle et l'avoine qui mûrissent encore dans la partie inférieure de la vallée de la Tchouçovaïa ne se voient plus au-delà du confluent de la Koïva. En continuant alors à se diriger vers le Nord-Est, on entre dans une région où l'on ne rencontre exclusivement que des forêts et des marécages. Plus d'habitations isolées ; seulement trois ou quatre villages qui ne doivent leur existence qu'aux minerais dont l'extraction et le traitement procurent aux habitants de pauvres salaires. La population n'y est pas même suffisante pour fournir les bras nécessaires à l'abattage des bois destinés aux mines et à la métallurgie. Les ouvriers qui exécutent ce travail viennent *à pied* du gouvernement de Viatka, plus pauvre encore, paraît-il, plus couvert de forêts et plus marécageux que la région dont je parle. Ils font ainsi, deux fois par an, un voyage de plusieurs semaines.

Ce que l'on appelle une route dans ce pays ne peut vraiment porter ce nom qu'en hiver, alors que le sol est recouvert d'une épaisse couche de neige durcie. C'est l'époque des transports faciles au moyen du traînage; c'est la saison où la vie industrielle reprend.

Les fondrières, les rivières, les marais, les broussailles même disparaissent sous une croûte solide et l'on peut parcourir sans dangers les longues percées toutes droites que la hache a faite au milieu des bois. Mais quand la neige est fondue, le pied ne se pose plus que sur un mélange de terre, de racines, d'arbres morts, de mousse, etc , qui forme un épais manteau spongieux revêtant toute la contrée. Pas une pierre apparente; on peut faire vingt ou trente kilomètres sans voir une roche, à moins qu'un arbre renversé par le vent ne montre entre ses racines relevées un caillou arraché au sous-sol. Quand la « route » devient à peu près impraticable, on abat quelques arbres et on les juxta-pose en travers de la voie. Cela coûte peu, mais ne dure guère non plus, et les tronçons d'arbres, usés ou cassés, deviennent bientôt un danger de plus, soit en se redressant de façon à interrompre le passage, soit en cessant d'avoir sous le pied du cheval, et même de l'homme, aucune stabilité.

Telle est entre la Tchouçovaïa (58°15′ environ) et le 59e degré la physionomie de la « chaîne » de l'Oural. Le passage des rivières vient seul, à rares intervalles, interrompre la monotonie de ce voyage accompli dans une interminable tranchée bordée de bouleaux et de sapins, sans vue aucune, et au milieu d'un silence rarement troublé par le cri de quelques oiseaux. Il est juste cependant de reconnaître que, si l'œil ne peut se promener sur un horizon pittoresque, il est charmé pendant la courte durée de l'été par une végétation herbacée d'un éclat, d'une abondance et d'une variété remarquables. A la flore alpestre s'ajoutent des espèces inconnues dans nos montagnes, et j'ai vu dans certains plis de terrain des clairières d'une beauté incomparable.

Le caractère alpestre de cette flore est un effet non point de l'altitude mais uniquement de la latitude septentrionale. La « chaîne » de l'Oural qui, au point de vue orographique et géographique, est en effet une ligne de fracture de l'écorce terrestre et une ligne de faîte, ne présente à aucun degré les caractères extérieurs habituels aux chaînes de montagnes. On arrive à la ligne de faîte sans s'en douter, sans s'être aperçu qu'on ait monté. Dans toute cette région en effet l'altitude moyenne est de 360^{m} au-dessus du niveau de la mer avec des ondulations dont les saillies ne dépassent guère 60 ou 80 mètres.

Dans le long parcours que j'ai fait au travers de cette contrée, je n'ai trouvé qu'un seul point suffisamment élevé pour me donner une vue d'ensemble. C'était un pointement rocheux de schistes chloritiques très bouleversés et mélangés d'une grande quantité de quartz blanc laiteux dont la disposition en filon n'était point apparente. La hauteur déduite des observations barométriques n'était que de 250^{m} environ au-dessus des plateaux environnants, soit en tout de 600^{m}.

De ce point la vue s'étend à plus de 100 kilomètres dans toutes les directions et l'on se sent en effet sur un faîte. Au Sud, à l'Est, à l'Ouest, aucune saillie ne vient arrêter la vue; elle n'embrasse jusqu'aux limites de l'horizon que des forêts ininterrompues. Dans le voisinage le plus rapproché, c'est-à-dire dans un rayon de 8 à 10 kilomètres, l'œil plonge assez pour suivre le trajet des nombreuses dépressions par lesquelles s'écoulent les eaux qui imprègnent le sol ; et l'on saisit alors l'un des traits saillants de la physionomie de ce pays ; c'est que presque tous ces cours d'eau prennent naissance dans des marécages boisés, à deux déversoirs, l'un vers l'orient, l'autre vers l'occident. Ces traits et cette physionomie caractéristiques de cette partie de l'Oural ont également été observés par G. Rose dans la partie qu'il a visitée en détails à l'Est de la ligne de faîte (Nijni Taguil, Verkhotourie, etc.) et au Nord du 59e degré.

Au Nord du pointement dont je parle (Ouralski Kolpaki) se voient, mais à longue distance, d'autres sommets plus élevés.

1° Le Katchkanar, à 40 kilomètres au Nord 25° Est, piton circulaire, situé en dehors et à l'Est de la ligne de faîte, et que je n'ai pu visiter, à mon grand regret, faute de temps. Il y existe un important gisement de fer oxydulé magnétique dont on m'a montré de superbes échantillons; mais je n'ai pu recueillir aucun autre renseignement sur l'allure du gite. La latitude de ce point est de 59°45. La partie supérieure de la montagne est déboisée. L'altitude en paraît être de 200 à 300 mètres supérieure à celle des Ouralski Kolpaki, soit environ 800 mètres.

2° A même distance au Nord 30° Ouest se trouve un groupe de sommets saillants, entourés des marais dans lesquels l'Ousva et la Niasma prennent leur source. L'altitude en était notablement supérieure à celle du Katchkanar, et le 19 juin la montagne était encore couverte de neige, même sur le versant Sud.

3° A 25 kilomètres à l'Ouest (Nord 60° Ouest) un piton isolé, le Khmeli, se dresse à son tour au milieu des marais où la Vilva et la Koïva prennent leur source : il ne paraît pas dépasser sensiblement l'altitude des Ouralski Kolpaki.

4° Enfin au Nord 10° Ouest, et à une centaine de kilomètres au moins, se voyait une arête montagneuse, couverte de neige et dont le relief, autant que j'en pouvais juger, était supérieur à celui de toutes les autres saillies précédemment citées.

Ce qui précède suffit à montrer que l'étude géologique d'un pareil pays est une œuvre difficile et de longue haleine. Chargé d'une mission exclusivement pratique et limitée à un seul objet, je n'ai point eu la prétention de l'entreprendre. J'espérais qu'elle était faite d'ailleurs ou tout au moins préparée par les travaux des nombreux ingénieurs qui s'étaient succédé dans les exploitations de minerais dont je vais avoir à parler; j'ai eu le regret de constater qu'il n'en était rien et que tout restait à faire.

Il m'a été dit, en effet, qu'aucun ouvrage en langue russe ne parlait de cette contrée; les seuls documents à ma connaissance pouvant s'y rapporter étaient donc le « Voyage de Pallas » et la relation du voyage de MM. de Humboldt, Ehrenberg et Gustave Rose en 1829, relation rédigée par ce dernier.

Le premier de ces ouvrages était d'une date bien ancienne et l'auteur n'avait point visité la région spéciale et restreinte que j'avais précisément eu à explorer ou à traverser.

Le second, sur lequel je comptais davantage, s'est trouvé malheureusement être à peu près dans le même cas. Les trois célèbres voyageurs ont traversé l'Oural par la route postale de Perm à Ecaterinbourg, bien au Sud du 58e degré. Ils ont ensuite remonté vers le Nord sur le versant asiatique pour visiter les nombreux gites métallifères situés dans les hautes vallées du Taguil, de la Toura, de la Lialia, mais sans s'approcher de la ligne de faîte. Ils l'ont bien traversée une seconde fois dans leur excursion vers le Nord-Ouest, mais c'était au Nord du 59e degré et par la route postale qui va de Verkhotourie à Solikamsk. Je n'ai donc trouvé dans cet ouvrage que des points de comparaison, du plus haut intérêt d'ailleurs, mais aucun renseignement qui me permît de contrôler mes observations directes par celles des éminents géologues qui m'avaient précédé. Le peu que dit G. Rose sur les gites déjà célèbres de son temps de Lysva, Bicer, Crestovosdvijenski, n'est que le compte-rendu d'observations faites par d'autres ou l'analyse d'échantillons dont il ne connaissait les gites que par ouï dire.

Ce pays, dont la surface est si peu hospitalière, renferme dans son sol souterrain des richesses considérables et variées; l'étude méthodique de ses gites divers eût amené des découvertes importantes et grandement contribué à coup sûr au développement de l'industrie qui eût certainement prospéré, tandis qu'actuellement elle est en déclin rapide. En dehors de l'impossibilité de la culture et de la nécessité d'apporter du Sud la plus grande partie de la nourriture des hommes et des animaux, tout en effet est favorable en ce pays à la prospérité de l'exploitation des mines : le climat n'y est pas plus extrême en hiver que dans le reste de la Russie ; il est même douteux que le thermomètre y descende plus bas qu'à Moscou ; si la flore y est différente, cela correspond à une différence de régime thermique beaucoup plus qu'à un accroissement des froids de l'hiver : l'eau y est en abondance et excellente ; le climat est parfaitement salubre ; les marécages à cette latitude ne sauraient, en effet, alimentés qu'ils sont par de l'eau de neige, produire les effets nuisibles de ceux des régions chaudes et tempérées : le seul inconvénient qu'ils produisent est l'*excessive* quantité de moustiques à laquelle ils donnent naissance.

Le bois y est à vil prix ; sapins, pins et bouleaux sont également recherchés à différents points de vue pour les usages métallurgiques et miniers. Un chemin de fer, enfin, partant de Perm, suivant à peu près la Tchouçovaïa, remontant la Koucia et se dirigeant au Nord-Est pour atteindre le voisinage des sources de la Severne et de l'Imennaïa, puis de là redescendre en Sibérie, a atteint en 1878 la ligne de faîte en un point intermédiaire entre les Ouralski Kolpaki et le Katchkanar, et depuis a été prolongé jusqu'à Écaterinbourg.

Cette partie de l'Oural n'a donc vraiment, au point de vue industriel, rien à envier aux contrées les plus favorisées de la nature. Aussi ai-je pensé qu'à défaut des études antérieures qui eussent fait connaître la géologie de cette contrée si ignorée, il pouvait être intéressant de publier les faits que j'avais observés dans ma courte exploration.

DES ROCHES ET TERRAINS EN PLACE.

ROCHES SÉDIMENTAIRES.

De ce qui précède il résulte que c'est à peu près exclusivement au bord des cours d'eau que l'on peut se renseigner sur les roches qui constituent le sous-sol. D'une dureté médiocre en général, elles se laissent entamer au moment de la fonte des neiges où le débit augmente d'une façon excessive ; il se produit alors un transport considérable de matériaux quartzeux provenant des parties centrales de la chaîne, et dont le passage sur les fonds rocheux a à peu près uniformisé la pente du thalweg des rivières qui n'ont rien de torrentiel en temps ordinaire. C'est en en suivant le cours que l'on peut se faire la plus juste idée du relief moyen du sol; c'est également en faisant ce trajet que l'on peut reconnaître combien les dislocations et les failles ont peu d'amplitude et sont peu nombreuses. Les plissements des terrains sont eux-mêmes rarement très accentués.

En partant de Perm pour remonter la Tchouçovaïa, dont le confluent est à quelques kilomètres en amont sur la rive gauche de la Kama, on rencontre d'abord, en face même de ce confluent, une falaise formée de bancs presque exactement horizontaux dont quelques-uns sont exploités comme pierre de construction; mais la plupart sont minces, facilement divisibles et de peu de consistance. Ce sont des grès à grains fins, avec alternances de marnes calcaires fines, durcies et présentant en assez grand nombre des empreintes végétales mal conservées.

Les bancs exploités sont situés vers la base et consistent en grès fortement chargés de silice noirâtre. La consistance en est d'ailleurs médiocre, et ils sont gélifs au point qu'on ne peut les employer que dans les fondations. Aucun fossile reconnaissable ne m'a permis de me faire une opinion sur l'âge de ces couches.

Ces bancs paraissent appartenir à ce que G. Rose a appelé « les grès cuprifères; » ce serait alors ceux que l'on exploitait à Werchne Moulinsk (10 kilomètres O. de Perm) comme minerai de cuivre.

G. Rose considère comme appartenant au même étage le grès sur lequel repose la ville de Perm, ce dont je doute, parce qu'il faudrait alors, ce me semble, attribuer à cette formation gréseuse une trop grande puissance. Il ne se prononce pas d'ailleurs sur l'âge de ces grès, se bornant à dire qu'ils sont inférieurs à des calcaires qui lui paraissent jurassiques.

De ce point au débouché de la Sylva (rive gauche de la Tchouçovaïa), la rivière traverse une vaste plaine; mais en continuant à remonter on rencontre bientôt des escarpements contre lesquels le courant vient buter, tantôt à droite, tantôt à gauche, et qui mettent à nu une succession épaisse de bancs horizontaux d'un beau blanc. La coupe de cet ensemble de couches prise en un des premiers points où elle soit visible est à peu près la suivante : à la base, à partir du niveau de l'eau, 3 mètres d'anhydrite d'un blanc bleuâtre, mélangée de gypse pulvérulent d'un blanc éclatant.

Au-dessus, 1^m de calcaire oolithique à grains fins, ressemblant à s'y méprendre à certaines oolithes jurassiques à Nérinées de l'est de la France, 1^m20 de calcaire rempli de fossiles, d'une excellente conservation, mais dont les tests sont remplacés par du gypse; cette couche est criblée de vacuoles sans forme déterminée.

Au-dessus une épaisse couche de gypse présentant dans ses différents lits toutes les variétés; il est alternativement fibreux, grenu, terreux, en plaquettes minces, avec nombreux nodules de cristaux divergents, et va jusqu'à l'albâtre le plus pur et le plus éclatant, contenant, lui aussi, des nodules et de nombreuses fissures remplies de gypse cristallisé limpide. L'épaisseur de cet ensemble est supérieure à 7 mètres.

Cette formation-gypseuse se suit sur plus de 60 kilomètres en remontant le cours de la Tchouçovaïa ; et l'on peut ainsi constater, grâce aux légères ondulations des couches, que le banc d'anhydrite, inférieur de la coupe précédente, n'est point à la base du système gypseux. On le voit en certains points s'élever au-dessus de l'eau, y montrer une puissance d'environ 5 mètres et reposer sur une coupe de gypse alabastroïde de 6 à 7 mètres d'épaisseur, sans qu'on en voie la base cachée par l'eau. Il y a donc sur tout cet espace une épaisseur de gypse et anhydrite de plus de 20 mètres; c'est un phénomène géologique plus important encore peut-être que celui des gypses qui forment la berge de la Volga entre Nijni Novgorod et le confluent de la Kama. Ce qu'il y a de plus remarquable dans ce dépôt est certainement l'énorme lit d'anhydrite qui en occupe la région moyenne. Cette anhydrite, d'une pureté parfaite, a une texture éminemment cristalline, accusée par les clivages, bien qu'elle ne m'ait point présenté de cristaux terminés. Elle se présente en masses compactes, d'un blanc de petit lait dans la cassure, d'un blanc mat à la surface qui est comme cariée et tufacée, tous les interstices en étant remplis de gypse blanc pulvérulent. L'aspect en est celui d'une concrétion, d'un dépôt geysérien : le toucher en est rude comme celui de la meulière. Ce système gypseux disparaît des bords de la Tchouçovaïa, à peu de distance à l'aval de Gorodki, où on le voit pour la dernière fois sur la rive droite; le banc d'anhydrite n'y est plus visible. Je crois, sans pouvoir l'affirmer, que le tout disparaît en plongeant lentement vers le N.-E.; si ces bancs ne s'y rencontrent plus au moment où les terrains se relèvent vers l'axe de la chaîne, c'est que probablement le bord de cette immense lentille est caché par les schistes grenus qui la surmontent à l'aval de Gorodki et dont les couches bordent le cours de la rivière pendant un long parcours en amont de ce village.

Quel est l'âge de ces gypses ?

Les fossiles rencontrés à la partie moyenne et que j'ai rapportés à l'École des Mines répondent à cette question. Ils ont été examinés par M. Bayle et reconnus par lui comme permiens.

La nuit m'a empêché de reconnaître les connexions des schistes grenus, surmontés eux-mêmes de marnes fissiles et de grès argileux très peu consistants qui forment des berges basses à l'amont et à l'aval de Oust-Dolga (appelé aussi Oust-Lysvenska).

Ces couches argilo-gréseuses peu saillantes, probablement nivelées par érosion dans la grande plaine dont elles forment le fond, sont horizontales sur un long parcours. Aucun fossile n'y est apparent : mais déjà à une douzaine de kilomètres avant Oust-Dolga la berge est remarquable par des suintements jaunâtres, ferrugineux, trahissant la présence dans la roche de pyrites en décomposition. Ce phénomène se continue avec une intensité variable jusqu'à Oust-Dolga, (r. g.), où il est très remarquable. En ce point, à fleur d'eau, se montre un banc de 50 centimètres environ d'épaisseur dont la base surtout est criblée de petits nodules de Vivianite terreuse du plus beau bleu. La couleur, lorsque la matière est humide, en est tellement intense que je les avais pris d'abord sur place pour des carbonates de cuivre. Ce métal au point où ont été pris mes échantillons n'existe qu'à l'état de traces; mais le sulfate de fer y est abondant et se trahit par son goût caractéristique et par les efflorescences qui se forment sur les parties sèches. Je me garderai de faire aucune assimilation fondée sur une base aussi peu consistante que celle des observations décousues qu'il m'a été permis de recueillir; mais en voyant cette couche imprégnée de matières minérales je n'ai pu me défendre de songer aux schistes cuivreux du Mansfeld.

Au-dessus du confluent de l'Ousva (r. d.), la Tchouçovaïa se resserre et entre de nouveau dans des gorges plus pittoresques encore, s'il est possible, que celles qu'elle avait creusées dans les gypses permiens. Ce calcaire, d'un beau blanc, en bancs épais et compactes, donne des falaises à pic d'un très bel effet. L'épaisseur en dépasse certainement 50 mètres ; cette roche fournit de superbes matériaux que le chemin de fer a exploités pour ses ouvrages d'art. C'est le calcaire carbonifère avec nombreux fossiles très empâtés dans la roche. J'y ai vu et recueilli le « *Productus giganteus* » en abondance.

Après avoir dépassé le confluent de l'Archipovka (r. d.), et 1 kilomètre avant d'arriver à celui de la Vachcour (r. g.), on trouve sur la rive droite un vallon assez large orienté S. O.-N. O. dont les deux flancs sont formés de calcaire blanc ; malheureusement les couches du calcaire, distantes d'ailleurs de plusieurs centaines de mètres, sont masquées sur ces deux flancs du vallon ainsi que sur la rive adjacente de la rivière par des éboulis et une végétation abondante : la direction des couches est impossible à voir sans travaux préalables.

Sur la rive gauche du vallon on a trouvé un lit houiller dans lequel des recherches ont été faites il y a une vingtaine d'années. Ces recherches, m'a-t-on dit, ont consisté uniquement en une galerie poussée dans la couche dont on avait vu l'affleurement.

L'entrée de la galerie est encore visible : mais à 4^{m} du jour les cadres sont effondrés. A en juger par les déblais, la profondeur a dû être assez grande. On n'y a trouvé rien autre chose que les roches dont les débris jonchent le sol. J'ai examiné attentivement ces débris que la végétation se refuse presque à recouvrir, et n'y ai trouvé aucun morceau de charbon proprement dit; ce que l'on me présentait comme tel n'était que du schiste charbonneux, léger et ne contenant certainement pas 50 °/₀ de matière charbonneuse. Il ne paraissait pas y avoir trace de pyrites.

La caractéristique la plus remarquable de ces déblais consistait en une grande abondance de plaquettes d'un lit très schisteux que je ne puis mieux définir qu'en lui donnant le nom de « *Nagel flue.* » Il m'a été impossible de reconnaître la nature des objets qui avaient ainsi laissé en si grande abondance sur la surface de ce lit leurs profondes empreintes; le temps écoulé depuis l'extraction de la roche avait sans nul doute fortement contribué à effacer les détails de ces impressions.

Les calcaires de la rive gauche de la Tchouçovaïa forment une falaise qui accuse en ce point l'existence d'une faille dans laquelle coule la rivière.

En en remontant le cours et à 1 kilomètre à l'amont du confluent de la Vachcour, on trouve (rive gauche) un vallon assez étroit au fond duquel, le long de la berge, se voient, malgré la végétation, des débris de schistes et grès houillers, et des morceaux de charbon d'apparence très satisfaisante : c'est un autre affleurement dans lequel on a fait aussi, il y a six ou sept ans, une recherche.

Dirigée comme la précédente par des personnes sans instruction suffisante, elle a consisté, comme la précédente aussi, en une galerie d'allongement suivant la couche. Celle-ci plongeant, la galerie s'est bientôt trouvée envahie par les eaux et a été abandonnée; elle est effondrée, l'orifice en est introuvable aujourd'hui, et la végétation a recouvert tout ce que la Tchouçovaïa n'a pas entraîné dans ses crues. L'affleurement n'en est pas moins bien reconnaissable ; les grès et schistes fournissent de nombreux échantillons d'empreintes végétales en assez bon état. Les calcaires de la rive gauche du vallon sont assez près et paraissent plonger vers le ravin d'une façon assez brusque. Sur le flanc droit du vallon les calcaires situés à deux ou trois cents mètres se ploient en plongeant également vers le vallon; leur allure est peu nette à cause de la végétation.

Dans un autre pays l'ordre de superposition des calcaires aux couches houillères serait facile à établir. Il n'en est pas de même sur les bords de la Tchouçovaïa, et malgré le soin que j'ai pris de recueillir tous les indices qui pouvaient m'éclairer, il m'est impossible de fournir une conclusion certaine, tant l'abondance de la végétation et de ses débris masque la nature du sol : ce qui me paraît probable, c'est que les couches contenant la houille sont supérieures aux calcaires blancs. Je suis amené à le croire par plusieurs motifs dont aucun malheureusement n'est concluant. L'allure de plus en plus plissée des calcaires au fur et à mesure que l'on remonte le cours de la Tchouçovaïa est un fait qui ne peut manquer d'attirer l'attention; au premier affleurement (r. d.), entre un pli et une érosion, la probabilité est évidemment pour un pli; car l'érosion est difficile à admettre à pareille échelle en un pareil lieu. A l'affleurement d'amont (r. g.) le ploiement des calcaires n'est guère douteux à droite du vallon, et la faille semble bien probable à gauche. D'autre part, en continuant à remonter la rivière, on rencontre, comme je le dirai bientôt, d'autres roches immédiatement sous jacentes, mais l'on passe des calcaires à ces roches sans rencontrer jamais les grès et schistes avec lits de houille. Je crois donc, sous réserves de preuves positives venant à l'encontre de mon opinion, que les couches contenant le charbon sont supérieures aux calcaires blancs à *Productus* et ont été amenées à un niveau aussi bas que celui de la rivière par des plissements et des failles.

En dehors de ces deux points très voisins l'un de l'autre la houille a été reconnue dans cette région en d'autres endroits. On m'en a cité vers l'Ouest et le Nord-Ouest, non loin de la Kama, ainsi que dans le voisinage des sources de la Tchinva, à 100 kilomètres au Nord de Lysva. Les cartes de l'État-Major russe en portent en effet l'indication; mais je n'ai pu voir ces affleurements qui étaient hors de ma route, et, j'ai reconnu par expérience que les indications de cette nature sur ces cartes sont multipliées à l'excès sans beaucoup de discernement; le mot « mine » y est appliqué aussi bien à une exploitation en pleine prospérité qu'à un simple trou de recherche abandonné faute d'avoir fourni du minerai.

La mention portée sur les cartes (et omise d'ailleurs aux deux points que j'ai décrits tout à l'heure), ne prouve donc point l'existence de houille *exploitable;* il est fort probable qu'elle accuse la présence de quelque témoin houiller analogue à celui qui existe à 3 kilomètres S.-E. de Koucia Alexandrovski.

J'ai vu à cet endroit plusieurs trous pleins d'eau, ayant été revêtus de cadres en charpente, mais impossibles à sonder à cause de l'effondrement des boisages. A en juger par le volume des déblais la profondeur n'en serait pas considérable. Ces trous disséminés dans une forêt dont le sol rocheux est, comme je l'ai dit, complètement masqué, ont servi à des paysans pour des extractions de charbon de terre qu'ils employaient à des travaux de forge. Ils sont abandonnés depuis longtemps, sans que j'aie pu en savoir la raison, et je n'ai pu me procurer aucun échantillon. Il est probable que, chassés de leurs trous successifs par l'eau qu'ils ne pouvaient convenablement épuiser sans machines, les paysans auront fini par abandonner la partie.

De tout ce qui précède il ne ressort point que le terrain houiller de cette région de l'Oural offre de bien brillantes perspectives; mais il en résulte encore moins qu'il soit inexploitable.

C'est avec un vif regret que j'ai constaté combien un objet de cette importance avait jusqu'à présent été négligé par ceux mêmes qui y avaient le plus d'intérêt.

Je n'ai rencontré, ou du moins reconnu, le terrain dévonien qu'en un seul point, à Koucia, au bord de la Koïva. Là, sur la rive droite, le calcaire carbonifère est fortement plissé et relevé suivant une direction N. 15° O. à peu près perpendiculaire au cours de la rivière; la partie interne du plissement se distingue à première vue de la partie externe formée de calcaires blancs. C'est une roche jaunâtre, argileuse, feuilletée, contenant une énorme quantité de fossiles dévoniens fort bien conservés et dont j'ai pu rapporter une ou deux plaquettes déposées à l'École des Mines.

En continuant à m'enfoncer vers le N.-E. dans un pays de plus en plus désert, et ne pouvant plus suivre le cours des rivières qui n'étaient plus navigables, j'ai cessé de pouvoir suivre les roches d'une nature donnée et de pouvoir en saisir les limites. J'ai été réduit à des jalons sans coordination. Pour ces motifs il ne m'est pas possible d'énoncer d'opinion sur les terrains fort intéressants cependant des environs de Crestovosdvijenski.

Entre Bicer, lat. 58°21', long. E. 56°30' environ et ce point, lat. 58°39', long. E. 56°42' environ, j'avais suivi une direction presque exactement N.-E. et trouvé à plusieurs reprises des témoins de micaschistes, des saillies quartzeuses et même une espèce de diorite. Mais dans la vallée de la Poludenka le terrain glaciaire dont je parlerai tout à l'heure repose sur des roches sédimentaires anciennes de trois sortes.

1° Des schistes noirs et tendres, d'un éclat ardoisé, à pâte fine, très fissiles, mais plus encore *fibreux* et pétris d'empreintes très délicates, mais déformées malheureusement, de fossiles dont le test était dissous (Brachiopodes, Céphalopodes, Crinoïdes).

Je n'hésiterais pas pour ma part à considérer ces couches comme faisant partie du système silurien. En entamant la roche vive on arriverait certainement à se procurer des échantillons reconnaissables.

2° Des schistes très micacés, quelquefois talqueux, très tendres, d'un blond pâle, très fissiles, parsemés de grains cubiques de pyrite oxydée. Épaisseur inconnue mais très considérable.

3° Une dolomie noirâtre, très cristalline, d'épaisseur inconnue, située au-dessous des schistes précédents.

Le pendage de ces deux roches était assez faible et vers le sud. Il était impossible d'en suivre les limites, inférieure pour la dolomie, supérieure pour les relations de la roche 1 avec le groupe de 2 et 3. La forêt et le marais masquait tout. La dolomie très cristallisée ne m'a offert aucun fossile et il est bien probable qu'elle n'en fournira jamais. Je ne puis donc que signaler l'existence dans ce vallon et dans un rayon de moins de 2 000 mètres de ces trois roches si différentes.

Je n'ai rencontré nulle part ailleurs la dolomie et les schistes noirs, mais les schistes talqueux jaunes sont au contraire très fréquents dans toute cette région. Autant qu'on en puisse juger, c'est la roche sédimentaire dominante entre les roches cristallines et les calcaires carbonifères. Ils se présentent toujours avec leurs mêmes caractéristiques; consistance très faible, fissilité très accusée, grande quantité de talc, en très petites paillettes, coloration passant du jaune paille au blanc sale, grande abondance de pyrites cubiques oxydées. Ces schistes quelquefois micacés sont généralement exclusivement talqueux, mais alors même que les paillettes de mica y sont nettement visibles comme à Crestovosdvijenski, la pâte est notablement talqueuse. C'est dans ces schistes que se rencontrent les minerais de fer très abondants dans ce pays et dont je dirai quelques mots plus loin.

A la suite des roches sédimentaires qui viennent d'être mentionnées et avant de parler des roches cristallines, je dois signaler l'existence d'une roche dont un affleurement se voit à quelque distance de Bicer. C'est une espèce de grès très fissile, à grain très fin, et dont les feuillets sont garnis de talc intimement mélangé au quartz. On l'appelle dans le pays « itacolumite ». Elle correspond en effet à la variété *c* des roches dominantes de l'Oural de von Engelhardt. Mais passe-t-elle vraiment par des transitions insensibles au schiste chloriteux ou à la vraie Itacolumite (grès fissile chloriteux) de von Eschwege? C'est un point qui reste fort douteux pour moi malgré l'énonciation de von Engelhardt. Je n'ai rien vu de pareil; cette roche est d'ailleurs peu abondante; on ne la connaît, autant que je le sache, qu'en un seul point. Je ne puis me défendre du soupçon qu'elle n'eût point été l'objet de tant d'attention, qu'elle n'eût point été signalée comme passant alternativement au quartzite, au talcschiste argentin, au schiste chloriteux vert bleuâtre, fait qui me paraît plus que contestable, et n'eût point enfin été dénoncée comme un type parfait d'Itacolumite, si ce nom seul n'eût été de si grande importance pour une théorie dont il sera question plus loin.

ROCHES CRISTALLINES.

Celles qui sont le plus apparentes dès le premier abord sont des micaschistes et talcschistes au milieu desquels coule la Koïva de Bicer à Koucia.

Ces roches sont sur ce parcours très ondulées et assez uniformes. Elles montrent peu de filons, mais de nombreux lits de quartz laiteux d'épaisseur très variable. Ce sont ces lits à quartz noduleux qui fournissent une notable partie des cailloux que roulent la Koïva et la Tchouçovaïa.

Cette roche, devenue cristalline, mais conservant la plupart des caractères d'un dépôt sédimentaire, forme probablement la base de la série des dépôts. Je n'ai pu voir nulle part sur quoi elle repose. Ce n'est en effet que tout près de la ligne de faîte que les détritus superficiels et les terrains de transport laissent paraître les roches sous-jacentes, et celles-ci ne se montrent que par lambeaux émergeant du milieu des forêts marécageuses.

Le témoin le plus saillant que j'aie pu observer est celui, déjà cité, que l'on appelle les « Ouralski Kolpaki. » La roche constituante de ce petit massif est une espèce de talcschiste très grossier, très chargé de chlorite vert foncé et de quartz blanc laiteux subcristallin ; toute la roche est très caverneuse et très tourmentée ; elle fait saillie au-dessus du sol général de la forêt sous la forme de deux masses peu épaisses, aplaties et parallèles, courant à une distance de trente ou quarante mètres l'une de l'autre, à peu près N.-S., avec pendage de 65° à l'ouest. Ce pointement est situé précisément aux sources de l'Imennaïa.

En s'avançant plus à l'est dans la vallée de la Severne, et juste en face du petit hameau du même nom (dernier groupe septentrional d'habitations de l'Oural), la rivière a entamé sur sa rive gauche une roche chloritique talqueuse vert foncé ; cette roche très dure et très compacte offre une très légère tendance à la schistosité ; elle a plutôt l'aspect fibreux ; elle présente de nombreuses vacuoles à surfaces très irrégulières et recouvertes d'un enduit ferrugineux noir ; la pâte est criblée d'octaèdres de fer oxydulé auxquels elle doit ses propriétés magnétiques ; des fibres talqueuses s'y remarquent de distance en distance.

Sur la route de Bicer à Crestovosdvijenski j'avais remarqué un pointement dioritique bien caractérisé mais à peine saillant ; la roche en ce point était une vraie diorite compacte. Cette roche paraît s'étendre sur une certaine surface et se prolonger vers l'Ouest où elle devient serpentineuse au voisinage du gite de chromite dont j'aurai à parler. Elle se prolonge également vers l'Est sur le versant sibérien où

G. Rose l'a trouvée en maint endroit, soit en place, soit à l'état de fragments empâtés dans le terrain glaciaire (environs d'Ecaterinbourg p. 154....)

Enfin la serpentine que G. Rose a fréquemment rencontrée, tout au moins à l'état de débris *(loc. cit.,* Vilni, p. 321; Sukhovicimskoï, p. 328; Martianovskoï, I, p. 331 ; Soukhoï, p. 332 ; Martianovskoï, II, p. 333), se montre aux environs de Bicer, dans la vallée de la Saranka, en un point dont il sera parlé plus loin à propos de l'Ouvarovite. Je ne l'ai rencontrée nulle part ailleurs, ni à l'état de roche saillante, ni en débris.

Telles sont les roches que j'ai vues en place ; l'examen des fragments fournis par le terrain de transport dont j'ai étudié les matériaux sur un grand nombre de points ne m'a rien révélé d'inattendu à cet égard. Les notes que j'ai prises correspondant à des échantillons nombreux des vallées de la Severne, de la Poludenka, de la Kyrma, de la Koïva, etc., etc., montrent une grande uniformité dans les débris et par conséquent dans les origines; elles peuvent se résumer ainsi :

Quartz de filon, à tendance cristalline, en énorme abondance, mélangé de quartz compacte, jaunâtre, paraissant provenir des lits quartzeux des micaschistes. Ces cailloux forment en moyenne, *au moins* 80 °/₀ du total des fragments :

Quartz grenu en petite quantité ;
Quartz chloriteux en petite quantité;
Schistes chloriteux compacte et caverneux;
Diorite;
Micaschiste et Talcschiste.

TERRAIN DE TRANSPORT.

J'ai signalé l'excessive uniformité d'aspect de cette partie de la chaîne de l'Oural et le peu de saillie des accidents du sol. Ce n'est pas seulement au peu d'altitude des accidents orographiques au-dessus du niveau moyen de la mer qu'il faut attribuer cet état généralement marécageux de la contrée et cette absence de relief; une autre cause y a puissamment contribué; c'est l'action glaciaire. Elle a eu dans ces parages une importance considérable et prolongée, à en juger par les témoins qu'elle a laissés, et elle a profondément modifié la surface en en nivelant les aspérités et en en comblant les vides. Elle a eu d'autant plus d'efficacité qu'elle s'attaquait à un ensemble de roches facilement désagrégeables, dont les parties dures, lits et filons quartzeux, étaient trop minces et trop disséminés pour devenir des obstacles sérieux au mouvement du manteau glaciaire. Ainsi s'explique l'absence constatée de toute proéminence rocheuse dans cette région sauf les rares exceptions que j'ai mentionnées plus haut. L'examen des détritus donne des résultats tout à fait concordants avec ceux que fournit l'inspection du sol. Si l'on ne rencontre pas plus souvent des roches franchement cristallines en explorant cette région, c'est qu'elles y sont rarement venues au jour, c'est que, en réalité, sous le manteau de détritus glaciaire et sous le revêtement végétal et tourbeux il n'existe presque partout que des schistes.

Le dépôt glaciaire est en effet excessivement argileux ; la proportion de l'argile y descend rarement au-dessous de 35 $^0/_0$ mais reste très généralement au-dessus de 75 $^0/_0$. Cette argile toujours jaunâtre ou rougeâtre est d'une plasticité extrême. Les cailloux y atteignent toutes les dimensions ; les plus gros (ne passant pas à l'anneau de 0^m06) sont presque exclusivement quartzeux ; les fragments, pour moitié au moins, sont du quartz de filon, subcristallin, un peu caverneux, quelquefois très chargé de limonite. On y rencontre aussi de nombreux fragments de gros cristaux, puis de quartz amorphe laiteux et jaunâtre, du quartz grenu, du quartz chloriteux ; ces derniers en petites quantités, et enfin quelques morceaux de micaschiste et talcschiste et de roche chloriteuse dure.

Dans le résidu solide composé des matières dont le volume inférieur à celui des précédentes ne descendrait pas au-dessous de la grosseur du *gros sable* la proportion de schiste augmente ; on y rencontre même des schistes noirs sédimentaires, assez rares. Mais on y trouve des cristaux de quartz à arêtes encore très vives et on y voit apparaître de gros cristaux cubiques d'oxyde de fer pseudomorphique de pyrite.

Le dernier résidu, le sable, contient encore plus de schistes et est remarquable par l'énorme proportion de ces grains cubiques d'oxyde de fer et par une proportion parfois aussi considérable (surtout dans les fins), d'octaèdres parfaits d'oxyde de fer magnétique.

Le reste entraîné par l'eau du débourbage, se compose d'argile pure et tout à fait plastique, mélangée d'une certaine quantité de grains presque microscopiques de silice, que leur légèreté rend à peu près impossibles à séparer de l'argile, au moins industriellement.

L'analyse du terrain de transport glaciaire donne donc bien sur la constitution du sous-sol des indications qui, comme l'examen direct, amènent à conclure que dans cette région de l'Oural le massif central est composé : 1° en majeure partie de schistes sédimentaires jaunes talqueux et micacés avec nombreuses pseudomorphoses d'oxyde de fer sur pyrite cubique ; 2° pour une grande quantité encore de micaschistes et de talcschistes, avec filons quartzeux, chloritiques, et chargés de fer ; 3° de roches dures chloritiques très chargées de fer oxydulé magnétique octaédrique.

MINERAIS ET MINÉRAUX DIVERS.

Les minéraux les plus abondants, de beaucoup, dans la région dont il s'agit sont les oxydes de fer à divers états. La seule nomenclature des « mines de fer » que l'on m'a montrées ou indiquées serait interminable; la carte est couverte de mentions de cette nature.

L'industrie du fer a été autrefois florissante dans la partie de l'Oural que j'ai visitée, et l'est encore dans la Sibérie occidentale, notamment sur le haut du bassin de la Tchouçovaïa. Les produits des nombreuses usines sont accumulés en magasin pendant toute une année et expédiés au printemps dès que la rivière n'est plus débordée. Ils sont chargés sur des bateaux plats, tirant très peu d'eau, destinés à être démolis au point d'arrivée. Soit à Perm, soït à l'embouchure de la Tchouçovaïa, soit même plus haut, le chargement en est mis à bord de bateaux plus grands en destination de Nijni-Novgorod. La navigation sur la Tchouçovaïa étant rendue un peu difficile par quelques rapides, les bateaux de toutes les usines forment généralement un long convoi grossissant à chaque confluent, et porté par un flot factice dû à une lâchure de quelques jours d'un très grand étang de 12 kilomètres de long situé sur le haut cours de la rivière.

Il existe d'ailleurs dans le gouvernement de Perm des usines qui donnent au fer des façons de l'ordre le plus élevé. J'ai vu des bateaux à vapeur fort confortables, dont la coque avait été contruite à Perm et les machines à Koungour.

Les usines du bassin de la Koïva, Lysva, Koucia Alexandrovski, Bicer, sont aujourd'hui en décadence. Les causes de cet état ne sont point de l'ordre géologique; il serait donc déplacé de les exposer ici ; il me suffira de dire que le mal me paraît fort remédiable.

Sans insister sur les autres conditions naturelles qui favorisent à cet endroit ce genre d'industrie, je m'en tiendrai à quelques mots sur la nature des minerais; presque tous ceux que j'ai vus étaient des oxydes terreux, souvent magnétiques, et offrant alors des morceaux durs et compactes mais non cristallins.

On m'a montré également des échantillons d'hématite fibreuse, de minerai de fer oolithique, mais tous les gisements que j'ai visités ne m'ont montré que les premiers minerais. J'ai eu le vif regret de ne pouvoir visiter intérieurement aucune exploitation. Elles sont en ce pays toutes fermées et délaissées pendant l'été, c'est-à-dire dès que la neige se met à fondre; le travail reprend au moment où la neige et la gelée reprennent; il ne recommence qu'après épuisement préalable de l'eau qui, bien entendu, a envahi les travaux pendant l'interruption estivale. Je n'ai donc pu juger des gites que par les déblais existant sur les haldes et par les minerais accumulés pendant l'hiver sur les lieux de consommation.

Partout la roche encaissante s'est montrée du schiste tendre talqueux avec nombreux cubes d'oxyde pseudomorphique.

De plus, malgré la pénurie bien regrettable de données sérieuses sur ces exploitations que les personnes qui paraissaient devoir être le plus au courant avaient l'air de connaître à peine, j'ai pu recueillir des renseignements qui tous concourent à me faire croire que ces gites ne sont point filoniens mais lenticulaires; ils rappelleraient alors d'une façon assez remarquable ceux du nord de l'Algérie.

Le fer oxydulé magnétique est abondant dans le Nord des deux gouvernements de Perm et d'Ecaterinbourg, Il en existe un gite célèbre dans la région même que j'ai traversée, c'est la montagne appelée le Katchkanar. Pas plus que G. Rose je n'ai pu le visiter, il était trop en dehors de ma route.

Pallas, auquel il faut en conséquence remonter pour en avoir la description (part. 11, § 267), et au temps duquel on exploitait le minerai de fer, dit que la masse cristalline est de « l'augite mélangée de magnétite et passant à la magnétite pure. » D'autres gites signalés et visités par G. Rose offrent à peu près les mêmes caractères; tel est par exemple le Blagodat à 80 verstes S.S.E. du Katchkanar, où la magnétite est mélangée au porphyre augitique à tous les états de dissémination et de concentration. La Vissokaïagora près de Nijni-Taguil est un peu différente : c'est une magnétite mélangée de limonite, encaissée dans une argile de couleur variable, le tout reposant sur une roche porphyrique quartzeuse.

Auprès de Bicer, à 15 kilomètres environ au N.-O., dans la partie haute de la vallée de la Saranka, et tout près du tracé du chemin de fer en construction (250^{m}), j'ai visité l'emplacement d'une exploitation de fer chromé abandonnée depuis vingt-cinq ans, m'a-t-on dit. Le gite, en l'état actuel est inaccessible intérieurement. On voit seulement au milieu de la forêt une large place où les arbres sont rares et jeunes et où la végétation herbacée ne masque pas de nombreux entonnoirs remplis d'eau, séparés par des monticules de débris. Quelques-uns de ces trous, de forme quadrangulaire conservent des restes de boisage qui prouvent que l'exploitation a été au moins tentée à une certaine profondeur. On aurait, paraît-il, essayé de traiter le minerai pour chrome à l'usine de Bicer; ultérieurement on en a ajouté aux lits de fusion du haut fourneau, mais on y a renoncé.

Le minerai est de la plus grande beauté; sans mélange apparent d'aucune matière étrangère, il est entièrement cristallin, et les octaèdres sont souvent très distincts. A en juger par les débris qui composent le sol et qui proviennent des attaques du gite, la masse entière de chromite est parcourue dans tous les sens par de fines veines remplies d'Ouvarovite. C'est à cette matière rare, car on ne l'a jusqu'ici retrouvée qu'en un point du globe, au Canada (?) que le nom de Bicer doit une certaine notoriété (1).

Dans le pays la mine est connue sous le nom de mine de la Saranka.

Dans les fissures ainsi remplies par l'Ouvarovite compacte se rencontre fréquemment des parties vacuolaires où elle a cristallisé. La récolte que j'ai pu faire de cristaux n'a malheureusement pas été riche, car je n'avais à ma disposition que des débris exposés depuis longtemps à l'air et extraits sans aucun soin, de sorte que les cristaux étaient très généralement brisés.

La roche encaissante est une roche serpentineuse dont le mélange avec le fer chromé donne lieu dans certains échantillons aux plus beaux contrastes de coloration, surtout quand la serpentine vert tendre est répandue en mouches dans la masse noire lustrée de la chromite. J'ai vu et recueilli de nombreux morceaux d'asbeste, de talc, de stéatite; cette dernière se présente souvent sous forme d'une roche vert sale, caverneuse et vacuolaire dont les vacuoles semblent avoir renfermé une matière cristallisée, aujourd'hui dissoute; parfois la roche prend l'aspect d'une diorite compacte.

Outre l'Ouvarovite j'ai également trouvé dans ces roches de la Pennine (variété Rhodochrome), d'une très belle couleur, mais en petite quantité. Ce gite de fer chromé est certainement des plus remarquables et des plus intéressants à tous égards.

La présence du chemin de fer devant modifier profondément les conditions économiques de l'industrie dans cette région, il est à espérer que l'exploitation en sera reprise.

Le Manganèse ne m'est connu que par des échantillons de divers oxydes qui m'ont été montrés à Lysva, et venaient, disait-on, d'une mine, non exploitée actuellement, voisine de Bicer.

Le Cuivre, que je m'attendais à rencontrer fréquemment, paraît au contraire être peu abondant dans cette partie de la chaîne. La présence ne m'en a été accusée que par des échantillons (de provenance fort peu précise) de cuivre sulfuré noir qui m'ont été montrés à Lysva, et par un échantillon de pyrite cuivreuse provenant du lavage du dépôt glaciaire, où ce minéral est rare.

---

(1) On doit écrire Bicer et non Bissersk ou Bicersk qui sont deux expressions à terminaison adjective dont la première a en outre le défaut de fausser la prononciation du nom russe.

L'Or et le Platine sont au contraire relativement abondants; le premier beaucoup plus que le second. Je n'ai vu aucun gite naturel ni de l'un ni de l'autre. Ils se rencontrent jusqu'ici exclusivement l'un et l'autre dans le terrain de transport glaciaire, où ils sont disséminés très irrégulièrement.

Malgré cette irrégularité de dispersion, conséquence nécessaire de l'origine du dépôt, certains ingénieurs russes ont dirigé des recherches suivant des vues prétendues méthodiques qui ont toujours amené à des mécomptes. Au lieu de s'attacher à l'étude et à l'emploi des moyens mécaniques rationnels et appropriés à la nature des matières à laver, et ils se sont presque constamment appliqués à la découverte de parties exceptionnellement riches, éparpillant leurs efforts et les frais sur de vastes espaces, et traversant en mille endroits toute l'épaisseur du terrain glaciaire pour découvrir et enlever certains lits supposés meilleurs. Au lieu de créer des installations vraiment industrielles qui eussent permis de traiter avec bénéfices toute la masse du sol attaqué, ils ont continué à employer et à laisser employer pour les lavages un appareil grossier, manié par des travailleurs routiniers, non surveillés et ne sachant même pas tirer parti de l'outil qu'ils ont entre les mains. Aussi les pertes au lavage sont-elles énormes : elles sont souvent supérieures à 50 °/₀. Ceci explique comment il se fait que des ouvriers trouvent avantage à laver de nouveau des terres déjà lavées, et y gagnent le même salaire proportionnel à la quantité d'or ou de platine produit. Il y a même des terres qu'on a reprises une troisième fois. Rien n'est changé depuis le voyage de G. Rose en 1829.

Malgré ces conditions exceptionnellement défavorables, l'exploitation de l'or a donné pendant d'assez longues années de très grands bénéfices, alors qu'on était tombé, dans les vallées de la Poludenka et de la Severne, sur des points de plus grande concentration.

Aujourd'hui cette prospérité a disparu, et l'exploitation elle-même est sur le point d'être arrêtée. La production annuelle qui s'est tenue pendant bien des années (1845-1860) entre 150 et 200 kilogrammes d'or dans les domaines du comte Pierre Chouvalof, et qui a même atteint jusqu'à 260 kilogrammes, est tombée à présent à environ 15 kilogrammes et décroît tous les jours. Cette situation ne pourra pas s'améliorer tant que l'on n'aura pas appliqué une méthode d'exploitation qui permette de traiter des terres dont la teneur soit inférieure à celle qui est considérée aujourd'hui comme le minimum possible. Il est admis actuellement dans ce domaine que lorsque la teneur en or descend au-dessous de 4 fr. 60 par mètre cube le lavage n'est plus rémunérateur; mais comme la *teneur* est confondue avec le *rendement* des appareils employés, on voit qu'en réalité ce qui est considéré comme inexploitable est la terre dont le mètre cube contient une valeur de métal précieux d'au moins 9 francs. Il y a loin de là aux résultats obtenus en Californie où l'on est arrivé à exploiter avec de *gros bénéfices* des sables ne contenant que 2 francs de métal précieux. Les conditions y sont différentes, il est vrai; mais s'il y en a de moins bonnes ici, il y en a aussi *beaucoup de meilleures;* aussi ne puis-je comprendre pourquoi on n'arriverait pas en cette région à d'aussi bons résultats. Ce qui fait défaut c'est l'esprit d'initiative, c'est le sens pratique que possèdent les Américains à un si haut degré, et grâce auquel la quotité du capital à engager ne les arrête point quand la rénumération en est assurée.

L'or est dans l'argile glaciaire à l'état de très petits grains, de gouttelettes toujours aplaties; son gîte originel ne paraît pas pouvoir être autre que les filons quartzeux qui traversent les roches talqueuses et micacées. A en croire certains renseignements corroborés par la vue générale du pays, les roches anciennes et dures seraient plus abondantes au nord où les courants de glace devaient vraisemblablement avoir leur origine.

Cependant un fait cité par G. Rose tendrait à prouver que quelquefois au moins l'or peut provenir d'une autre origine. Il cite, p. 335, un échantillon de chromite qui aurait été trouvé dans la laverie de Berésof et qui aurait contenu de l'or disséminé. Cette observation ne lui est pas personnelle et il est prudent de ne la retenir que comme une indication intéressante, mais sujette à vérification.

Des recherches ont été faites dans toutes les vallées à droite et à gauche de la ligne de faîte, depuis la latitude de Bicer jusqu'au 59^e degré; si elles sont plus rares au fur et à mesure qu'on se porte vers le Nord, cela tient à ce que l'on s'éloigne des points habités dont le dernier est Severne, et non à ce qu'elles sont moins productives en métal. Les vallées de la haute Koïva, de la Severne, de Srednaïa, de la Poludenka, etc., etc., sont toutes remplies de terrain aurifère; il en est de même de toutes les dépressions du sol jusques et y compris la vallée de la Niasma (59^e degré), dernier point où se soient aventurés les chercheurs et où ils retournent encore tous les étés, attirés par la richesse du dépôt. Tout prouve d'ailleurs que le terrain glaciaire se continue au Nord dans les mêmes conditions.

Le platine est plutôt en paillettes qu'en gouttelettes, et elles sont en général encore plus petites que les parcelles d'or. On en récolte d'ailleurs beaucoup moins que d'or, tant à cause de la moins grande abondance que de la plus grande facilité qu'a le platine, vu sa couleur grise, de passer inaperçu sur la planchette de lavage. En un seul point, on a trouvé le platine plus abondant que l'or; c'est à

Borovskoï, au pied ouest du Katchkanar, sur les bords de la Jelièska.

L'origine du platine paraît également assez bien démontrée. Des observations directes de G. Rose établissent nettement que ce métal se trouve associé au fer chromé et à la serpentine (p. 148, 329, 335). Il n'est donc pas surprenant que le platine existe un peu partout dans les dépôts glaciaires de l'Oural, car la serpentine y est fréquente. L'étude de ces dépôts et celle des roches en place s'éclaireraient singulièrement l'une par l'autre et pourraient plus que probablement conduire à d'importantes conséquences industrielles si on les entreprenait méthodiquement. Les relations des points d'origine avec les lieux actuels du dépôt des débris glaciaires n'ont en effet jamais été recherchées ; la connaissance de ces relations, c'est-à-dire de la direction et de l'extension des courants glaciaires de cette région, serait d'un très grand intérêt géologique et aurait par conséquent bien des chances de ne pas être infructueuse au point de vue pratique. Cette étude ne pouvait être abordée à l'époque du voyage de G. Rose où l'on ne soupçonnait pas encore le rôle des actions glaciaires ; aussi est-il fort curieux de voir quels efforts fait cet excellent observateur pour rattacher, sans jamais y réussir, les dépôts qu'il examine aux roches sous-jacentes dont la variété déroute toutes les inductions qu'il essaie. On doit regretter cette circonstance. Le voyage des trois célèbres voyageurs avait eu un grand retentissement dans tout le pays ; s'ils avaient pu indiquer la voie à suivre, il est bien probable que depuis cinquante ans plusieurs s'y fussent engagés, et que nous en saurions aujourd'hui beaucoup plus sur une contrée minéralogiquement si riche et si intéressante.

L'Argent n'existe pas, à ma connaissance, dans ces parages, mais on y a signalé le Diamant. Le premier échantillon de cette matière qui y ait été rencontré fut trouvé en 1829 à un kilomètre de Crestovosdvijenski, précisément au moment de la visite de MM. de Humboldt, Ehrenberg et G. Rose; cet événement ayant grandement attiré l'attention, on commença par relaver, en vue du diamant, toutes les terres déjà lavées d'un petit vallon où avait eu lieu la découverte ; ce travail fournit de nouveaux échantillons. On en trouva également à Crestovosdvijenski même, tout près du lit de la Poludenka ; mais la quantité en a toujours été très faible et le nombre ne s'élève en tout jusqu'ici qu'à 186 pierres de petites dimensions. Il est bien certain que si le diamant existe en effet dans l'Oural (1) ce nombre ne représente qu'une faible partie des pierres contenues dans les terres manipulées, attendu la méthode vicieuse de lavage, l'excessive plasticité de l'argile, l'abondance des fragments et cristaux de quartz hyalin, et l'ignorance des ouvriers ; néanmoins la récolte du diamant ne peut évidemment qu'être un accessoire de celle de l'or. Je n'ai pu, à mon grand regret, voir aucune des pierres trouvées dans ces recherches ; elles se trouvaient à Pétersbourg.

---

(1) J'expliquerai ultérieurement pourquoi je crois devoir formuler cette réserve.

Je me suis posé pour le diamant la même question que pour l'or et le platine.

Quel en est le gîte originel?

Aucune observation directe ne m'a permis de le constater : je n'ai pas été sous ce rapport plus heureux que G. Rose. Mais mes observations m'ont amené à des conclusions un peu différentes de celles qui ont eu cours jusqu'à présent et que je vais rappeler sommairement.

Dès 1826 Von Engelhard, ayant lu l'essai géognostique sur le gisement des roches de Humboldt, avait été dans l'Oural voir, comme il le dit lui-même, si cette région, dont les produits (or et platine) ressemblaient tant à ceux du Brésil, ne contiendrait pas également des gîtes diamantifères. Les premières recherches furent infructueuses ; il ne rencontra pas non plus, dans le voisinage des exploitations d'or, l'Itacolumite que la lecture de l'ouvrage précité lui faisait considérer comme la roche mère du diamant et qu'il avait rencontrée dans un de de ses précédents voyages dans l'Oural du Sud.

En 1829, Humboldt, Ehrenberg et G. Rose visitent à leur tour la région de l'or, et l'auteur de l'essai géognostique déclare être frappé des « analogies géognostiques entre les formations du Brésil et de » l'Oural et de l'identité d'association de certains minéraux dans les » régions les plus éloignées du globe. Ces rapprochements firent naître » chez lui, de même que chez M. Von Engelhardt, la ferme persuasion » de l'existence du diamant dans les terrains de transport aurifères et » platinifères de l'Oural, du Choco et de la Sonora. »

Trois jours après leur départ d'Ekaterinbourg un diamant fut trouvé à Crestovosdvijenski par le comte Polier assisté de M. Schmidt, jeune géologue de l'Université de Freyberg, qui venait prendre la direction des exploitations d'or, et avait accompagné les trois célèbres voyageurs jusqu'à Perm. A la fin de 1829 on avait en tout trouvé 7 diamants ; 30 autres furent trouvés dans les quatre années qui suivirent. La récolte totale est, à ce jour, de 186 pierres dont aucune, à ma connaissance, ne pèse plus de trois carats, et voici plusieurs années qu'on n'en a plus trouvé du tout.

M. Von Engelhardt commence par parler beaucoup de l'Itacolumite, dont Von Eschwege fait la roche mère du diamant. Il en fait, au début, le pivot de sa théorie. Puis il l'abondonne sans dire pourquoi, compare longuement les résidus de lavage et minéraux divers y contenus au Brésil et dans l'Oural, cherche en vain les rapports des matières meubles diamantifères et des roches sous-jacentes, et arrive enfin à la conclusion que la roche mère du diamant doit être la dolomie charbonneuse noirâtre. Ses principaux arguments sont : 1° que c'est sur cette roche que reposent les détritus diamantifères ; 2° qu'il n'y a aucune raison pour que la dolomie ne contienne pas de cristaux de diamant puisqu'elle contient bien des cristaux de quartz bipyramidés isolés. Par contre il reconnaît qu'on peut lui objecter qu'elle ne contient ni or, ni platine.

Ce mémoire est suivi immédiatement, dans le fascicule qui le contient, d'une très courte note de Göbel, lequel, après avoir donné l'analyse de la dolomie de Crestovosdvijenski et de celle d'Olonetz, puis de diverses autres roches, conclut qu'il est « très vraisemblable que la dolomie et les talcschistes auxquels elle passe sont les roches mères du diamant. »

G. Rose rappelle naturellement les observations de Humboldt qui ont servi de base aux recherches de Von Engelhardt et insiste particulièrement sur la présence de la limonite (brauneisenerz) comme indice du diamant, relate, en commettant quelques erreurs, toutes les opinions de Von Eschwege et de Von Engelhardt, mais ne se prononce pas. Il cite enfin la rencontre de deux diamants qui auraient été trouvés en 1831 à la laverie de M. Medscher, 14 verstes à l'est d'Ekaterinbourg.

Du premier argument de Von Engelhardt il n'y a rien à dire ; il résulte de l'ignorance où l'on était alors de ce qu'était un dépôt glaciaire. Quant au second, on pourrait l'appliquer à toute autre roche, au talcschiste, au schiste chloriteux, etc., il est donc de nulle portée. La note de M. Göbel éclaire encore moins la question.

G. Rose s'engage dans une voie plus pratique en s'attachant à la comparaison des roches du Brésil à celles de l'Oural, seulement il s'engage dans des considérations relatives à la limonite, et se met, sans s'en apercevoir, en contradiction formelle avec les données de Von Echswege qui exclut explicitement les roches micacées des massifs montagneux d'où peut provenir le diamant.

C'est, me semble-t-il, à cette comparaison qu'il y a lieu de recourir pour arriver, sinon à déterminer définitivement le gîte originaire du diamant, du moins à restreindre les incertitudes actuelles. *Si le diamant a cristallisé dans les mêmes conditions au Brésil et dans l'Oural,* cette méthode, que je pourrais appeler une « méthode d'élimination », ne peut qu'amener à de bons résultats. Plus seront nombreux les points du globe où auront été faites les observations, plus on approchera de la solution.

Une heureuse circonstance m'ayant permis de voir, depuis ma visite à l'Oural, une autre contrée diamantifère, je me suis trouvé en possession de renseignements fort intéressants à ce point de vue, et qui sembleraient devoir trouver leur place à la suite de cette petite note.

Il m'a néanmoins paru préférable de publier ces observations à part. Ayant à faire connaître des faits d'un caractère beaucoup moins conjectural, beaucoup plus positif, que ceux auxquels il a été fait allusion ci-dessus, j'ai pensé que c'était aux derniers qu'il fallait rattacher les premiers et non faire le contraire. Ce sera donc l'objet d'un travail spécial.

Il ne me reste plus, pour compléter l'énumération des matières minérales existant, à ma connaissance, dans ce pays, qu'à signaler du Graphite dont je n'ai pu aller examiner le gisement. Il se trouve dans des poches d'une roche (quartzeuse et feldspathique) ? passant, par tous les intermédiaires, du graphite presque pur à l'argile blanche tout à fait pure et onctueuse. On le trouve non loin de Crestovosdvijenski, dans une tranchée du chemin de fer. Mais il ne paraît pas que le gîte en ait aucune importance.

M. **Tardy** envoie une remarque sur les **Dépôts erratiques** des environs de **Nice**. Il a observé que, sur la carte géologique de cette région dressée par M. Caméré, les dépôts de gypse sont presque tous en relation soit avec les marnes et les poudingues subapennins, soit avec des dépôts erratiques dits glaciaires. Cette double association doit faire supposer que les dépôts glaciaires sont la suite des poudingues ou plutôt leur origine. Il serait donc fort intéressant, pour étudier la question déjà bien souvent indiquée des glaciers de l'époque subapennine, d'explorer avec soin les poudingues de cette époque, vers le point où ils sont le plus rapprochés des hautes cimes, et de rechercher si quelques cailloux de ces dépôts ne présentent pas des stries à demi effacées. Ces recherches pourront ainsi jeter quelque lumière sur la question des glaciers périodiques des divers âges.

Le Secrétaire donne lecture du mémoire suivant envoyé par M. Trautschold sur la variabilité du niveau de l'Océan :

Sur la **variabilité** *du niveau de l'***Océan,**
par M. **H. Trautschold.**

Il y a quelques mois j'ai trouvé dans la *Revue des deux Mondes* un article (1), dans lequel se rencontre le passage suivant : « On sait en effet, que l'écorce terrestre. qui n'est peut-être qu'un mince épiderme, comparée à l'énorme noyau liquide du sphéroïde, dont elle forme l'enveloppe solide, est soumise à des variations séculaires et à des oscillations d'une extrême lenteur, mais d'une incalculable puissance. Il est aussi mathématiquement prouvé, que le niveau des mers du globe est absolument fixe depuis l'origine de notre époque géologique, et qu'il y a égalité parfaite entre la quantité d'eau, qui est enlevée par l'évaporation à la surface de tous les océans et celle qui leur est restituée soit par des pluies, soit par l'apport des fleuves. C'est dès lors la terre et non la mer, qui est, en effet, l'élément mobile et changeant de notre planète, et ces changements ont été constatés presque sur tous les continents. »

N'ayant pas l'intention de discuter la question du « mince épiderme, » sur laquelle les opinions des géologues sont partagées (2), je veux attaquer principalement l'assertion, que le niveau de l'Océan est absolument invariable, une erreur, qui est répandue non-seulement parmi les géologues français, dont les travaux fourmillent d'oscillations de la terre ferme. mais aussi parmi les géologues des autres pays.

Admettons, que la terre ait été au commencement complètement couverte d'eau. A la suite du refroidissement progressif ou des actions chimiques la superficie de la terre subit un changement, et une partie de la masse solide s'éleva au-dessus du niveau de la mer. Il en résulta un enfoncement correspondant, qui fut immédiatement rempli par l'eau, et d'après les lois hydrostatiques le niveau de l'Océan dut s'abaisser. Ce phénomène se répéta souvent pendant de longues périodes géologiques; plusieurs chaînes de montagnes se soulevèrent en différents endroits, et le vide, qui se produisit dans la profondeur, fut comblé par l'eau, car il n'y avait d'autre matière, qui aurait pu occuper la place des masses solides, soulevées dans l'atmosphère. Il s'ensuit que le niveau des océans s'est abaissé graduellement pendant de longs espaces de temps, après les diverses éruptions de roches plutoniques et de roches volcaniques. Les soulèvements et les épanchements des masses solides se sont produits non-seulement dans les temps écoulés, mais ils se produisent encore aujourd'hui. Si l'on observe que Santorin, ce volcan sous-marin, a fourni tant de lave, qu'une île en a été formée, on peut calculer mathématiquement, de combien le niveau de la Méditerranée est tombé et par conséquent celui de l'Océan. Il est hors de doute que depuis que l'eau existe sur la terre, chaque mètre cube de masse solide soulevé au-dessus du niveau de la mer est remplacé par le même volume d'eau, et par suite il est évident que dans le courant des périodes géologiques le niveau des mers s'est abaissé continuellement.

---

(1) Livraison du 1er mars 1879, p. 170. *Une ville disparue,* par Charles Lenthéric.

(2) Dana croit que l'intérieur du globe est en général dans ce moment à l'état solide et trouve, par conséquent, que les oscillations de l'écorce terrestre sont plus difficiles à expliquer que jamais. *American journal of Science and Arts,* vol. V, juin, juillet 1873.

Admettons que l'intérieur de la terre soit en fusion et que la croûte terrestre ait une épaisseur de 14 milles géographiques. Si l'on explique les soulèvements de l'écorce terrestre par le mouvement de l'intérieur fluide, il est clair que le fluide doit suivre la partie soulevée de la croûte terrestre et que quelque part ailleurs un affaissement doit avoir lieu. Un abaissement de l'eau, couvrant la surface de la terre, en sera la conséquence.

Si, d'un autre côté, on suppose que dans l'épaisseur de l'écorce terrestre se produisent des poussées chimiques causant le soulèvement d'une partie de la terre, il est probable que le vide qui se formera sera rempli par une masse latérale, sur laquelle presse le poids d'une partie de l'écorce terrestre avoisinante et peut-être aussi le poids de l'eau de l'Océan. Il est très probable que les volcans d'aujourd'hui et de la période tertiaire ont causé un affaissement latéral qui a été suivi d'un abaissement de la mer.

En admettant ceci, nous sommes loin de contester que le contraire a pu se produire quelquefois. Un soulèvement du niveau de la mer a lieu nécessairement quand, par contre, un volcan ou une montagne s'écroule et tombe dans l'abîme, quand une île est détruite par les vagues ou bien quand les fleuves déposent des limons au fond de la mer. Mais l'agrandissement graduel des continents, l'élévation de l'ancien fond de la mer en beaucoup d'endroits de la terre démontrent qu'il s'est soulevé plus de matière solide du fond de la mer qu'il n'y en est retombé.

Quoi qu'il en soit, il est hors de doute qu'à la suite des changements qui se produisaient dans l'intérieur du globe, et auxquels l'eau a probablement toujours coopéré, le niveau de l'Océan subissait aussi des changements, que non-seulement l'Océan n'avait pas de niveau fixe, mais qu'il était assujetti à des oscillations continuelles.

A ce propos Boué s'exprime ainsi : Si l'on considère les deux faits, les traces les plus distinctes de l'affaissement de tous les océans, aussi bien que le soulèvement de beaucoup de continents actuels, on est porté à supposer que ces deux changements de la surface de la terre se trouvent en rapport intime. On peut différer d'opinion sur la manière subite ou lente de ces changements, mais si l'on admet des soulèvements partiels de la terre, il s'ensuit que ces mouvements dynamiques ne pouvaient se passer sans produire simultanément des crevasses (1).

Donc ces soulèvements *locaux* de l'écorce terrestre ont dû être toujours suivis d'un affaissement *général* des océans, d'après les lois hydrostatiques. Lorsque les chaînes de l'Asie centrale ont surgi de la profondeur, cela eut lieu sur un espace limité, mais comme suite de cet événement on a dû remarquer un affaissement du niveau de la mer sur toutes les côtes. Lorsque les Cordillères se sont soulevées, un nouvel abaissement du niveau des océans a eu lieu, etc., etc.

Les marques d'un niveau antérieur plus élevé de la mer sont les lignes nommées littorales (shore-lines), et là où elles se trouvent, les partisans de la théorie des soulèvements séculaires les prennent pour des preuves du soulèvement de la côte, tandis qu'elles ne sont autre chose que les indices de l'abaissement de l'Océan, dont les soulèvements locaux considérables de l'écorce terrestre ont été la cause. Un soulèvement violent de la terre ferme avait pour suite un retrait des eaux, qui ne se faisait presque ni voir ni sentir. Les dénudations qui s'ensuivaient étaient plus faciles à observer sur les rivages plats que sur les rochers escarpés, mais les derniers étaient plus propres pour la mesure de l'abaissement successif des mers. Cependant là où les vagues rongeaient la côte et là où il y avait du terrain meuble, les marques du niveau extérieur de la mer s'effaçaient facilement.

L'agrandissement graduel des continents pendant toutes les périodes géologiques et la dénudation de l'ancien fond de la mer, sont des preuves de l'abaissement perpétuel des eaux, qui sautent aux yeux, surtout sur les bords des continents nouvellement dénudés. Les bords occidentaux de l'Amérique du Nord sont composés partout de dépôts récents et tertiaires, qui se sont déposés sur un fond cristallin, comme par exemple dans le détroit de Behring, sur la presqu'île d'Alaska et à partir de l'embouchure de la Columbia jusqu'à la presqu'île de Californie. La partie orientale de l'Amérique du Nord est également bordée de dépôts tertiaires et quaternaires à partir de l'embouchure du Delaware jusqu'au Texas. D'après la théorie des soulèvements, toute l'Amérique du Nord aurait dû par suite se soulever lentement et toujours régulièrement dans la direction verticale pendant les périodes tertiaire et quaternaire. Lorsque nous demandons quelle force serait en état de produire un mouvement aussi régulier d'un aussi vaste terrain, on ne nous donne pas de réponse. Les dépôts des bords occidentaux de l'Amérique du Sud sont aussi d'origine tertiaire à partir de l'Isthme de Panama jusqu'au sud de Lima, les vallées de la Magdalena, de l'Orinoso, de l'Amazone sont de même remplies de dépôts tertiaires et récents. La vallée de La Plata et les côtes de Patagonie et du Chili nous montrent les mêmes sédiments. Les vallées du Gange, de l'Indus et de l'Euphrate étaient couvertes par la mer tertiaire. La côte occidentale du Kamtchatka, terre volcanique, est formée de dépôts tertiaires, et l'île de Sakhalin, qui est d'origine neptunienne, est entièrement tertiaire et pour une petite partie seulement crétacée. Les Indes orientales sont bordées par des dépôts modernes, de même que le noyau cristallin de l'île de Ceylan. L'Australie montre aussi une longue bordure tertiaire et la pente occidentale des chaînes de montagnes est aussi couverte de dépôts tertiaires. Du temps tertiaire la mer Baltique se trouvait encore en communication, par des canaux étroits, avec la mer Noire et la mer Caspienne. Sur les pentes de l'Apennin à l'ouest et à l'est se sont déposés des terrains tertiaires, quaternaires et récents. Les Alpes étaient baignées au nord et au sud par les vagues de la mer pendant la période tertiaire ; les Pyrénées et les bords tertiaires de la côte septentrionale de l'Afrique nous présentent des faits analogues.

---

(1) *Zitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften.* Cahier de Mars 1872

D'après la théorie des soulèvements séculaires il faudrait admettre un soulèvement pour chacun des cas énumérés. Il me paraît plus naturel d'attribuer le phénomène aux éruptions basaltiques, trachytiques et phonolithiques, qui ont fait sortir du sein de la terre des masses considérables pendant la période tertiaire. Les montagnes gigantesques Elbrous et Kazbek dans le Caucase sont des épanchements trachytiques, elles se sont élevées jusque dans la région des neiges éternelles, et au pied de l'Elbrous se trouve la plus grande profondeur de la mer Noire. Là où se trouvent aujourd'hui les cônes trachytiques de Bechtaou et des monts Euganéens, la mer s'étendait encore à l'époque crétacée. Selon Reyer (1) les éruptions sous-marines, dans la région des monts Euganéens, fournirent des coulées de trachyte, qu'on voit maintenant intercalées au milieu des sédiments. Les volcans s'élevaient, pendant la période tertiaire, à une plus grande hauteur, les laves se répandaient sur une plus grande étendue et la mer se retirait. Les îles Lipari apparurent plus tard. Des phénomènes semblables s'accomplirent dans les Andes, en Hongrie, dans le Cantal et sur les bords du Rhin.

---

(1) Edouard Reyer. *Die Euganeen.*, 1877, p. 88, 91.

Les éruptions basaltiques de ce temps-là jouent un rôle si important, qu'on distingue, pour l'Europe seule, trois zones différentes de roches basaltiques. Est-il étonnant qu'à cette époque la mer ait été refoulée de l'ouest de l'Allemagne jusqu'aux Pays-Bas?

En reconnaissant ainsi que les sédiments des périodes tertiaire, quaternaire et historique se sont déposés dans le voisinage des côtes plates des anciens continents et sur des bas-fonds, nous devons supposer que les sédiments n'ont pu se former partout où il y avait des côtes escarpées et des courants, partout où l'action des vagues et des marées était forte, etc., etc., c'est-à-dire partout où ont régné des circonstances défavorables à la formation des dépôts. Le retrait de la mer a été universel et l'expression de « plages soulevées » employée pour les plages couvertes de coquillages n'est pas admissible. Si, par exemple, le chevalier Drasche considère les dépôts littoraux de marnes et de tufs calcaires avec des coquilles récentes sur les plages de l'île de Luzon comme un sol soulevé (v. sa belle carte de cette île), nous pourrons appeler également les steppes de la mer Caspienne terrain soulevé, ce qui ne répond nullement au fait de l'abaissement graduel de la mer Caspienne, dans laquelle vivent encore les mêmes espèces, dont les coquilles sont depuis longtemps ensevelies dans les sables des steppes.

Credner est d'avis (1) que les deltas se trouvent seulement sur des côtes, où se manifeste ou se manifestera avant peu un mouvement ascendant du sol. Cependant le grand delta du Volga n'a pas été favorisé par un soulèvement, et il est à présumer que d'autres deltas, à l'embouchure des fleuves qui se jettent dans l'Océan, se sont formés de même sans le secours des soulèvements séculaires.

Le principal argument contre le retrait de l'Océan, d'après les partisans de la théorie du soulèvement, consiste dans le fait qu'il y a des terrains affaissés à côté des terrains soulevés. On dit que l'isthme de Suez s'est soulevé et que le delta du Nil s'est affaissé. Lesseps dit, à propos du soulèvement de l'isthme de Suez (2), que pendant les quatorze siècles qui précédaient le Nécos, fils de Psammétique, qui commença le canal dit des Pharaons, le sol de l'isthme subit des changements importants par suite du dessèchement et le bord septentrional de la mer Rouge s'avança considérablement. L'eau de l'Océan s'est en même temps retirée graduellement, car en ce moment le niveau de la Méditerranée est le même que celui de la mer Rouge, ce qui est la suite naturelle de leur communication; mais comme le niveau moyen de la mer Rouge était, selon Lesseps, il y a onze siècles, de trois mètres plus élevé que le niveau actuel, il est permis de supposer que la Méditerranée avait également ce même niveau il y a onze siècles.

---

(1) *Zeitschrift für die gesammten Naturvissenschaften,* von Giebel, 1877, liv. I.

(2) *Sur les lacs amers de l'isthme de Suez. Annales de Chimie et de Physique,* 5, III, p. 129, 110.

Mais, nous dit-on, le bord septentrional de la mer Rouge monte, pendant que le delta du Nil descend! On peut l'admettre, sans croire aux oscillations de la croûte terrestre. Pourquoi les limons d'un fleuve ne se dessècheraient-ils pas dans le courant des siècles, pourquoi n'éprouveraient-ils pas un retrait, comme les limons d'aujourd'hui? Fraes raconte que les vieilles catacombes d'Alexandrie, appelées les bains de Cléopâtre, se trouvent aujourd'hui submergées. D'autre côté, Mahmoud-Bey déclare (1) que la digue, longue de sept stades (4200 pieds), appelée habituellement heptastadium, qui réunissait l'île de Pharos à la ville d'Alexandrie, s'est tellement élargie par les alluvions de la mer, que l'île a été transformée en presqu'île. D'après la petite carte jointe à l'article cité, l'isthme nouvellement formé serait dix fois plus large que l'ancienne digue. Il est clair que, tandis que l'action de la mer était dissolvante sur les bains de Cléopâtre, elle était accumulante sur l'heptastadium.

On oppose à la variabilité du niveau de l'Océan, ce fait que les lignes littorales de la Norwège sont inégales. Ce que dit Pettersen de Tromsoe par rapport à cette question est de la plus grande importance (2) : « D'après les observations de Mohn, les lignes littorales du district de Tromsoe et de Ouest-Finmark se tiennent sur une grande étendue à une hauteur remarquablement égale. Même à Bergen les deux lignes inférieures coïncident complètement avec deux lignes semblables près Tromsoe! L'auteur décrit quelques-unes de ces lignes dans les environs de Tromsoe. Elles s'étendent de la côte extérieure dans l'intérieur des fiords, et en les poursuivant pas à pas, on les trouve partout sur une grande étendue, invariablement à la même hauteur au-dessus de la mer. Selon Bravais, les lignes littorales montrent, près d'Alten, une convexité vers le haut, mais s'il en était ainsi, la discordance n'aurait pas échappé à l'observation des Norwégiens. Au contraire, on a constaté que les lignes d'Alten coïncident avec celles de Tromsoe. On a donc le droit de présumer que Bravais a pris des fragments de différentes lignes pour les parties d'une seule. Selon Pettersen le mémoire de Bravais ne peut être considéré comme une

(1) *Zur Topographie der alten Alexandrien, nach Mahmoud-Bey's Entdeckungen, bearbeitet von Kiepert : Zeitschrift d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin,* 7 Bd., 4 Heft., p. 344.

(2) *The rise and fall of continents. Geol. Magazine,* Juillet, 1879.

preuve scientifique du niveau invariable de l'Océan ; il lui semble, au contraire, que le soulèvement de la presqu'île scandinave s'explique mieux, si on admet la variabilité du niveau des mers. Il dit qu'il est difficile de se figurer une force qui soit en état de soulever lentement et régulièrement un pays d'une si grande étendue (de Varanguer à Berghen il y a 2,000 milles d'Angl.) à une hauteur de 10 à 12 mètres sans déranger la structure régulière de la roche. Des observations dans le golfe de Bosnie font croire que les lignes littorales de ce golfe sont en concordance avec celles de la Norwège. S'il y avait moyen, ajoute Pettersen, d'accepter la théorie de la variabilité du niveau de l'Océan, les diverses circonstances ayant rapport au soulèvement de la Scandinavie trouveraient leur explication complète et naturelle. Jusqu'à ce moment on admettait comme un fait établi, que le nord de la Scandinavie se soulève et que le sud s'abaisse, mais d'après les recherches des dernières années, dit Pettersen, il semble que le sud se relève aussi, quoique peut-être un peu moins que le nord.

S'il paraît difficile à M. Pettersen de se figurer une force qui serait capable de soulever lentement et régulièrement une roche dure sur une étendue de 2000 milles, il paraît encore beaucoup plus difficile de se faire une idée de la force qui a soulevé une pleine de 90000 milles géographiques carrés constituée de roches meubles, sans troubler la stratification régulière des roches. Nous voulons parler de la Russie. L'objection, que l'hypothèse du soulèvement est généralement adoptée, ne suffit pas pour écarter nos doutes.

Il y a par rapport au soulèvement de la Russie deux suppositions : d'après la première, le soulèvement se serait manifesté par formations, c'est-à-dire que l'Esthonie avec une partie du gouvernement de Pétersbourg aurait été soulevée pendant la période silurienne; la Livonie et les gouvernements avoisinants au sud-est, pendant la période dévonienne, une large bande de la mer glaciale jusqu'à Orel pendant la période carbonifère, etc. On conçoit que, si le soulèvement avait eu lieu de cette manière, la continuité de l'écorce terrestre n'aurait pas pu se maintenir et le vaste pays présenterait une série de terrasses dont chacune constituerait une formation à part, circonstance qui aurait favorisé de beaucoup le travail des géologues comme Murchison, Verneuil, Keyserling et Helmersen. Je ne parle même pas de la difficulté résultant de la superposition de deux formations différentes, comme par exemple le Jura sur le Carbonifère ; le soulèvement du premier aurait dû nécessairement causer la rupture de la masse sous-jacente du Carbonifère. D'après la seconde hypothèse, la plaine de la Russie d'Europe représente un plateau inflexible, qui fut soulevé par des moteurs souterrains. Or, comme les sédiments de la

Russie ne sont nullement inflexibles, mais meubles ou plus ou moins plastiques, il faudrait compléter le système des dépôts sédimentaires par un plateau sous-jacent imaginaire d'une roche plus résistante et plus dure. Mais comme même des plateaux très durs pourraient rompre sous le fardeau de couches dont l'épaisseur atteint presque mille mètres, il faudrait encore supposer qu'une force puissante ait agi sur la face inférieure par tout ou sur des milliers de points. Cette force cependant est complètement fictive, hypothétique, et nous ne connaissons rien d'analogue dans la nature.

La hauteur moyenne de l'Asie, de l'Amérique et de l'Europe est, d'après le calcul de Humboldt de 947 pieds. Si, au commencement, toute la terre a été recouverte d'eau, alors à la suite du soulèvement de ses continents l'Océan aurait dû s'affaisser d'un volume correspondant, comme le ferait le niveau d'un étang dont le fond serait pavé de pierres, si on voulait avec ces pierres construire une île au milieu. Mais nous ne savons pas si l'eau a jamais couvert toute la terre ferme, et si dès le commencement certaines parties de la croûte terrestre ne s'élevaient pas déjà au-dessus du niveau de la mer. C'est pourquoi tout calcul devient impossible. Ce que nous savons, c'est que pendant la longue durée des périodes géologiques, les plus grandes montagnes se sont élevées du sein de l'Océan, et que par conséquent le niveau de la mer a dû s'abaisser.

Après le soulèvement des grands continents avec leurs chaînes de montagnes et leurs vastes plateaux, les eaux atmosphériques commencèrent leur rôle, en formant des rivières et des lacs, même des mers intérieures comme la mer Caspienne, la mer d'Aral en Asie, le lac Supérieur dans l'Amérique du Nord. Ces bassins, étant toujours remplis d'eau, en ôtèrent une grande quantité à l'Océan, qui s'abaissa du volume correspondant. Naturellement la quantité d'eau ne subit aucune diminution ni par le soulèvement des continents ni par le transport de l'eau de l'Océan sur les continents. Mais comme le globe se refroidit graduellement et comme le noyau liquide passe peu à peu à l'état solide, en augmentant l'épaisseur de l'écorce terrestre, il paraît naturel que l'eau pénètre de plus en plus profondément dans la terre; il en résulte que l'Océan perd encore une certaine quantité de son eau. Il est douteux que ce phénomène se soit jamais produit sur une grande échelle; mais en tout cas il s'est produit, quoiqu'il n'ait pas la valeur d'un fait prouvé.

Cependant il y a d'autres phénomènes, produisant la diminution de l'eau sur la surface de la terre, qui offrent le grand avantage de nous présenter des faits positifs sans nous exposer au danger de nous perdre dans le domaine des conjectures. Ce sont, la formation de la glace polaire, de la neige éternelle et des glaciers, l'absorption chimique et mécanique de l'eau par les substances minérales et par le monde organique. C'est seulement pendant les périodes géologiques que les plantes et les animaux ont fait leur apparition, et depuis lors leur nombre et grandeur se sont continuellement accrus; c'est seulement après la condensation de la vapeur d'eau que les minéraux hydratés ont pu se former et pendant les dernières périodes géologiques que la glace a pu s'amonceler aux pôles, et que les neiges éternelles ont pu s'accumuler sur les montagnes. Mais ni l'accumulation de la glace, ni le monde organique n'a enlevé autant d'eau à la circulation que la formation des minéraux hydratés. C'est surtout la kaolinisation des feldspaths qui a coûté beaucoup d'eau à l'Océan : les schistes argileux, les couches d'argile et de marnes constituent la principale partie de tous les sédiments ; un grand rôle appartient aussi aux silicates hydratés de magnésie, chlorite, talc et serpentine, aux zéolithes, aux hydrates de silice, d'oxyde de fer, aux sulfates hydratés comme le gypse, etc. En face de ce phénomène il paraît étonnant que certains géologues nient encore la variabilité du niveau de l'Océan. L'absorption de l'eau par les substances minérales doit se produire incessamment et de notre temps sur une plus grande échelle encore qu'auparavant. Lemberg dit à ce sujet : (1) à mesure que la température de l'intérieur de la terre baisse, la quantité d'acide carbonique libre doit diminuer, puisque la quantité de carbonates se changeant en silicates diminue. Il est certain aussi que la température élevée est le moyen le plus efficace pour enlever l'eau aux combinaisons hydratées. Plus la température baisse et plus la différence entre les couches supérieures et le noyau du globe s'amoindrit, et plus en même temps augmentent les quantités d'eau, d'oxygène et d'acide carbonique qui passent de l'état libre à l'état latent. L'atmosphère doit disparaître et il est possible que jadis l'atmosphère de la lune ait été fixée pour la plus grande partie par des actions chimiques. La diminution de l'acide carbonique libre a pour suite une diminution des substances organiques. Comme d'après nos connaissances actuelles la substance organique putréfiée est le seul moyen d'effectuer la réduction des oxydes métalliques et des sulfates, sa diminution doit être suivie d'une diminution de l'oxygène libre à cause de la prédominance de son absorption par le protoxyde de fer et les pyrites. Il est à remarquer cependant que pour le moment une diminution de l'acide carbonique libre n'est pas à craindre, puisque la combustion du bois, du lignite, de la tourbe, de la houille et du pétrole se fait si énergiquement que le défaut de substance alimentaire pour le monde végétal ne se fera pas sentir de sitôt. La décomposition des substances minérales qui est en relation avec la production de l'acide carbonique s'effectue de même très énergiquement, et les nouvelles combinaisons ôtent encore de l'eau à la circulation générale.

---

(1) *Ueber Silicatumwandlungen, Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft,* 1876, p. 581.

On voit ainsi que l'intelligence humaine a contribué beaucoup à accélérer les phénomènes par lesquels se forment des minéraux hydratés. L'invention des machines à vapeur et des chemins de fer a augmenté considérablement la production de l'acide carbonique, et depuis la construction des chaussées la décomposition des feldspaths doit s'effectuer sur une échelle beaucoup plus grande. Londres emploie pour le pavage annuellement 13 millions de quintaux de granite ; pareille quantité se change donc en poussière. Le macadam à Londres s'use annuellement de 1 à 4 pouces, et même de 5 pouces sur Westminster-Bridge.

Il doit paraître maintenant bien établi qu'une partie de l'eau abandonne la circulation générale, ou ce qui revient au même, que la circulation subit une diminution. Ce préjugé de la stabilité de la mer n'a pas toujours existé. Déjà dans le siècle passé, Maillet (1) entra dans les détails de cette question en disant : « Cette vérité (la diminution de la mer) qui semble révolter d'abord, se confirme encore tous les jours par la prolongation actuelle de nos terrains, qui s'accroissent sous nos yeux et qui nous fait voir des ports, qui se remplissent et qui s'effacent, tandis qu'il en paraît de nouveaux pour les remplacer. Combien d'exemples l'histoire ne nous fournit-elle pas de villes que la mer a abandonnées et de pays qu'elle a découverts ? Maillet a conçu même le projet de construire un édifice au bord de la mer, pour mesurer la diminution de l'eau ; il se demande si l'eau ne diminue d'un côté que pour accroître de l'autre; ne paraît-elle diminuer tandis qu'elle ne fait que changer de place, ne baisse-t-elle même de superficie sans diminution, en imbibant la terre, ou remplissant de grands creux capables de la contenir ? Car, continue-t-il, il est difficile de croire que les eaux se dissipent, ou qu'elles se transmuent dans un autre élément.

Ce dernier passage cité rappelle la théorie de Schmidt (?) sur la transposition périodique des mers, qui mérite d'être prise en considération devant les lacunes existant dans la série des terrains. Mais jusqu'à présent elle n'est pas encore assez soutenue par les faits et n'a pas obtenu non plus l'assentiment des astronomes. D'après les observations de Winter (1) une partie de la côte de Tasmanie et du continent de la Nouvelle-Hollande manifeste un lent soulèvement qui monte à dix pieds par siècle. Il est clair qu'il ne peut pas être question d'une transposition des mers, si les côtes de nos antipodes se soulèvent aussi bien que les nôtres.

---

(1) *Telliamed* (anagramme de « de Maillet »), ou *Entretien d'un philosophe indien avec un missionnaire français*. Amsterdam, 1748.

Il nous reste à examiner si l'abaissement du niveau des mers se produit régulièrement. Quoique le mouvement descendant des mers ait été en général lent et imperceptible, il y a des faits qui parlent en faveur d'une certaine intermittence. Nous savons que pendant la période tertiaire un très grand nombre d'éruptions trachytiques et basaltiques a eu lieu en beaucoup d'endroits, tandis qu'on en a observé peu dans le terrain crétacé et moins encore dans le terrain jurassique. Il paraît que, pendant cette dernière période, une espèce d'armistice a régné entre les moteurs souterrains, à la faveur duquel la riche flore des continents et la faune abondante des mers ont pu se développer. Pendant les périodes triasique et permienne le sein de la mer a dégagé plus de matière, le terrain dévonien et silurien nous montrent également des roches plutoniques en beaucoup de localités. De nouvelles recherches nous diront s'il y a eu une périodicité des éruptions et par conséquent une intermittence dans l'abaissement du niveau des mers.

Il a été remarqué, depuis longtemps, que certaines contrées souffrent de la sécheresse, tandis que l'eau y existait en abondance auparavant, que certains fleuves sont complètement desséchés, que des lacs ont disparu, etc., etc. On peut attribuer ce phénomène en grande partie à l'abaissement du niveau de l'Océan et à la diminution de l'eau en circulation, car si le niveau de la mer baisse, les rivières qui s'y jettent doivent nécessairement approfondir leur lit, et si la quantité de l'eau dans l'Océan s'amoindrit, la quantité de la pluie doit diminuer. Toutes les vallées des rivières se sont approfondies en Europe pendant des siècles, ayant été pour la plupart plus larges qu'à présent. Les grands fleuves comme le Volga, le Dnieper, la Vistule, le Danube peuvent servir de bons exemples. La Seine avait à Paris 6 kilomètres de large, et dans les temps de crue livrait passage à 60 000 mètres cubes d'eau par seconde, tandis qu'à présent la largeur moyenne du fleuve n'est que de 160 mètres et à sa plus grande crue, celle de 1866, il n'a débité que 1 250 mètres par seconde. Sandberger s'exprime ainsi sur l'ancien lit du Main (2) : Les cailloux roulés de la rivière se trouvent à présent de 260 pieds (84 mètres) plus haut que l'ancien lit. On voit très distinctement que ce lit se continue par Nordenskedt, Erbenheim et Mosbach, jusque dans le voisinage de Walluf où le Main se jetait alors dans le Rhin. Depuis cette époque, celle du premier homme, le Main a approfondi son lit de 260 pieds; c'est l'œuvre d'au moins 100 000 ans, à en juger d'après les dates que nous possédons depuis les temps historiques.

---

(1) *Nature,* 19 décembre, 1872.

(2) *Die praehistorische Zeit, Gemein. Wochenschrift,* 1875, nos 9-12, p. 8-12.

Colladon raconte (1) que la terrasse des tranchées, près de Genève, est l'ancienne embouchure de la rivière d'Arve dans le lac Leman, dont le niveau d'alors surpassait l'actuel d'environ 30 mètres. Dans le lac de Hallstadt, l'eau montait anciennement à 300 pieds de plus que le niveau actuel. Selon Campbell (2), un lac de la vallée de Kashmire était à l'origine beaucoup plus grand, à en juger d'après ses anciens bords, ce qu'il attribue à la plus grande quantité de neige et de pluie des temps passés. On prétend de même que le lac Issik-Koul dans l'Asie centrale est en voie de dessèchement. Fromherz (3) aussi a observé les restes distincts d'anciens lacs sur les hauteurs de la forêt Noire.

Au nord du Rio-San-Juan, dans l'Amérique du Nord, s'étendent de grands plateaux entrecoupés d'anciennes vallées de rivières desséchées. Les parois de ces vallées s'élèvent à une hauteur de 1 000 à 2000 pieds, et il s'y trouve un grand nombre de ruines d'anciennes habitations d'Indiens, excavées dans le roc dans des endroits inaccessibles; l'architecture de ces constructions permet de conclure que les anciens habitants avaient une certaine civilisation. Tout est abandonné à présent, il n'y a plus de trace de l'ancienne agriculture, tout est sec et dépourvu d'eau. Il est hors de doute qu'ici aussi les anciens lits de rivières ont occupé un niveau beaucoup plus élevé, et que l'ancienne population a abandonné ces parages autrefois fertiles, à la suite du manque d'eau (4).

Severtzoff fait les observations suivantes sur la distribution primitive de l'eau dans l'Asie centrale : « La Haute-Asie est très distinctement partagée en deux parties de hauteur différente, qui sur une grande étendue sont séparées par une zone de steppes peu élevées (1 à 2 000 pieds au-dessus du niveau de la mer). Cette bande de steppes couverte de sables, d'argile salée, de marais et de lacs est probablement le fond d'une ancienne mer Méditerranée de l'Asie centrale; elle passe entre les systèmes des monts Altaï et du Thian-chan et à l'extré-

(1) *Bull. Soc. géol. France*, 1875, 3e sér., vol. V, p. 667.

(2) *On glacier periods, Geol. magazine*, 1879.

(3) Cotta *Deutschlands Boden.*

(4) *Bull. of the U. S. geol. and geogr. Survey*, mars 1876.

mité occidentale entre les montagnes Baruk (de l'Altaï) et de l'Ala Taou (Thian-chan) la largeur est de 10 à 12 verstes. Ici s'est trouvé un détroit qui a lié la Méditerranée sus-mentionnée avec une partie de l'Océan qui couvrait autrefois la basse plaine aralo-caspienne, les steppes des Kirghiz (à l'exception des chaînes de montagnes des steppes) et les plaines de la Russie d'Europe et de la Sibérie occidentale. Vers l'est cette bande de steppes s'élève imperceptiblement et passe dans le plateau du désert de Gobi, qui joint les principales parties de la Haute-Asie, la septentrionale et la méridionale. » D'après les observations de Zittel, le désert de Libye est aussi une mer desséchée.

Il n'y a du reste rien d'étonnant dans ce phénomène que les plaines élevées ont été abandonnées par l'eau plus tôt que les plaines basses. Pendant que la Russie d'Europe était encore couverte d'eau ou du moins était encore exposée à des inondations périodiques qui empêchaient le développement de la végétation, les plateaux de l'Asie centrale et ses vallées étaient couverts d'une flore abondante qui fournissait les matériaux de la houille qu'on y a découverte dans ces dernières années.

Je ne veux pas passer sous silence la circonstance qu'en général dans la série des terrains, les sédiments les plus anciens se trouvent toujours à un niveau plus élevé que les plus récents, ce qui démontre qu'un retrait des mers a eu lieu pendant toutes les périodes géologiques. Évidemment les adhérents des soulèvements séculaires font violence à la nature s'ils attribuent ce phénomène à un soulèvement qui s'est continué durant des milliers de siècles.

Le retrait de la mer a eu lieu toujours et se continue encore. Loven en parle dans une lettre à Berendt en ces termes (1) : « La partie de la mer Baltique, à l'est et au nord d'une ligne tirée de Scanie à l'île de Rügen, était jadis une mer glaciale qui se trouvait en communication directe avec la mer Blanche et en avait aussi la faune. Les coquilles fossiles des alentours de Stockholm et d'Upsala le prouvent. Lorsque le passage qui unissait les deux mers fut bouché, l'eau douce prit le dessus dans la mer Baltique, la faune arctique y périt et les animaux des rivières se répandirent dans la mer; en même temps, peut-être plus lentement, une partie de la faune de la mer du Nord pénétra dans la mer Baltique. — En faveur de la communication antérieure du lac de Garde avec la mer on parle d'une espèce de crustacé marin qui s'y trouve. Les phoques, qu'on ne rencontre que dans l'eau salée, habitent le lac de Baïkal (2). »

---

(1) *Nachtrag zur marinen Diluvial-Fauna in Westpreussen, Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch.*, 1868.

(2) Sartorius von Waltershausen, *Climat der Gegenwart*, 1865.

En face de tous ces arguments en faveur de la diminution de l'eau en circulation et de l'abaissement des mers, il est curieux de voir de quelle manière les adhérents des soulèvements traitent la question de la stabilité de l'Océan. Dans un ouvrage nouvellement publié, *Untersuchungen über das Aufsteigen und Sinken der Küsten von F. G. Hahn,* l'auteur élimine la principale difficulté simplement par la remarque que la discussion de la question des *causes* de soulèvements et d'affaissements n'entre pas dans le programme de son ouvrage (p. 122). Il passe par conséquent sous silence l'accumulation de la glace aux pôles et sur les montagnes, et l'absorption de l'eau par les substances minérales, faits qu'il devait connaître ayant cité mon traité : *Ueber säkulare Hebungen und Senkungen der Erdoberfläche,* dans lequel j'ai tâché d'exposer ces faits en détail. L'auteur croit la stabilité du niveau des mers suffisamment prouvée par l'inégale hauteur des anciennes lignes littorales de la Scandinavie (maintenant réfutée par Pettersen), évidemment très content de s'être débarrassé, une fois pour toutes, de l'objection que ce n'est pas la terre qui se lève, mais la mer qui se baisse (p. 2). Le passage suivant montre jusqu'à quel point il serait facile, d'après cet auteur, de se former une idée sur le soulèvement où l'affaissement d'une côte : « La différence entre les côtes descendantes de la Chine méridionale et la partie ascendante septentrionale du même pays saute aux yeux au premier coup d'œil jeté sur la carte. Au Sud, des côtes rocheuses escarpées sans plaines littorales; au Nord, des bords plats rectilignes avec de larges plaines s'étendant jusqu'aux montagnes » (p. 59); et ailleurs (p. 45) : « En général la forme déchirée du delta de l'Indus, comme on le voit sur de bonnes cartes, n'admet pas l'idée d'un soulèvement, mais atteste que nous avons affaire à un delta, qui se trouve dans l'état de dissolution lente par suite de l'affaissement », et encore (p. 81) : «Si nous examinons sur une bonne carte la partie méridionale de l'Amérique, nous verrons tout un labyrinthe d'îles, de presqu'îles, de détroits et de baies, et il est beaucoup plus probable que c'est le résultat d'un affaissement que celui d'un soulèvement ». Il est évident que ces études de cartes sont peu propres à éclairer la question discutée. Il ne sera pas non plus difficile de réfuter les assertions suivantes : « L'extrême rareté d'îles dans la mer entre Bornéo et les îles Natuna de l'Indo-Chine indique décidément un affaissement; » plus loin, p. 76, il est dit : « L'affaissement doit être ici remarquablement puissant, puisque plusieurs observateurs assurent que quelques petites îles de ce groupe ont été détruites par les vagues et changées en bancs de sable. » Cela me paraît au contraire singulier d'admettre que le changement d'une île en banc de sable par l'action des vagues signifie un affaisssement. — Le grand fleuve de La Plata appartient, d'après l'auteur, également aux terrains d'affaissement, parce qu'il n'a pas essayé de former un delta (p. 94). Le même raisonnement est appliqué à l'embouchure du Maranhão. La Seine ne fait pas exception, car « la forme d'entonnoir de son embouchure a pu se produire seulement par l'affaissement du sol ». Plus loin, p. 242 l'auteur écrit : « Les trois presqu'îles digitiformes de Kassandra, Longos et Hagion Oros n'ont pu prendre leur forme actuelle que par l'érosion des plaines basses, qui se trouvaient auparavant entre les trois bras, mais on ne doit nullement les confondre avec les îles de soulèvement, qui possèdent toujours une plaine à leur base. » Un rocher ne pourrait donc pas être soulevé sans être dénudé obligatoirement jusqu'à sa base ! Il est de même très hasardé de dire : « Que la place du terrain disparu est marquée par la situation et la direction des bancs de sable. » L'auteur oublie de dire quelle situation et quelle direction doivent avoir les bancs de sable pour indiquer la place d'une terre disparue.

Beaucoup de données sont recueillies avec soin par M. Hahn dans son livre, mais ces données sont en grandes parties vagues, et ses interprétations hasardées montrent beaucoup de présomption. Après la lecture de son ouvrage mon espoir n'a fait qu'augmenter de voir toutes les questions se résoudre en faveur de l'abaissement général du niveau de l'Océan. Le mouvement de bascule qu'on attribuait il y a peu de temps à la Scandinavie n'est maintenu à présent que pour la Nouvelle-Zélande et l'île de Crète. On se méfie de l'opinion de Murchison, d'après laquelle la côte orientale de l'Angleterre n'aurait pas changé de hauteur par rapport à la mer depuis la descente de César, parce que cette opinion n'est pas motivée. On peut dire la même chose de l'hypothèse spirituelle de L. de Buch, concernant le soulèvement de la Scandinavie. Il n'est pas digne d'un esprit investigateur d'accepter une opinion uniquement sur la foi des autorités.

La doctrine de la stabilité du niveau océanique, des oscillations de l'écorce terrestre et des soulèvements séculaires a pris racine surtout en France et j'ai lieu de croire que le traité de géologie de Beudant a peut-être le plus contribué à sa propagation. Écoutons ce que Beudant dit à ce sujet (1) : « Nous venons d'admettre des côtes affaissées et des côtes soulevées, et de poser en principe que le niveau des mers est invariable ; mais cette dernière assertion étant contraire aux idées répandues dans le monde et à ce qu'on trouve même dans la plupart des traités de géologie, il est nécessaire de l'appuyer de la démonstration, dont elle est susceptible ». L'auteur renvoie ensuite aux lois hydrostatiques : « Or, nous connaissons des milliers de localités où la surface des mers n'a pas subi la moindre variation depuis les temps historiques les plus reculés ; donc le niveau n'a pas changé, et sa constance est le fait le plus positif que nous connaissions, puisqu'il a subi l'épreuve de tous les âges ». Mais les milliers de localités, où sont-elles ? « Le fait le plus positif » n'est pas du tout prouvé. Où sont les faits à l'appui de l'assertion que la mer n'ait pas subi de variation? Y a-t-il à ce sujet des observations des Égyptiens, des Chinois ou d'autres peuples antiques ! Pourquoi M. Beudant ne nous les fait-il pas connaître? Qui avait entrepris l'épreuve dans tous les âges? C'est une démonstration singulière, qui me paraît très peu propre à appuyer le principe du niveau invariable. Beudant continue : « D'un autre côté, si l'on peut être conduit, comme les habitants du Chili, en voyant la différence de niveau qui s'est manifestée sur la côte, à penser que la mer s'est abaissée dans ces parages, il faudra aussi conclure avec ceux de la Californie, du Pérou, du Brésil, etc., que dans le même temps elle n'a subi en ces lieux aucune variation ». L'habitant du Chili sait très bien qu'il est soulevé sur son rocher comme l'habitant de la Norwège sait que la mer recule, s'abaisse ; car sur les côtes du Chili agissent des forces souterraines, des tremblements de terre, et en Norwège tout est calme. L'habitant du Chili comprendra facilement que son rocher étant soulevé, le vide qui en résulte dans l'abîme sera de suite comblé par l'eau, et il comprendra aussi que le comblement du vide en question n'exigera pas une quantité d'eau assez grande, pour produire un abaissement du niveau de la mer perceptible sur toutes les côtes de la Californie, du Pérou et du Brésil. Mais si ces soulèvements se répètent pendant des siècles en Amérique, en Asie, sur les côtes de l'Océan Pacifique, alors l'abaissement du niveau de l'Océan se fera sentir. Après avoir parlé du soulèvement lent de la Suède et de l'affaissement lent de la France, Beudant arrive à la conclusion suivante : « Toutes ces circonstances, si remarquables, ne paraissent pas cependant avoir rien de bien étonnant, lorsqu'on réfléchit à l'énorme disproportion qui existe entre l'épaisseur de la croûte solide du globe et la masse de matière fondue qu'elle recouvre. Est-il surprenant qu'une telle écorce, relativement aussi mince, qu'une feuille d'or battu sur une orange, puisse être tourmentée de toute manière au moindre mouvement de la masse sous-jacente, etc. ? » Quel fait a pu donner à Beudant la conviction de l'énorme disproportion entre l'épaisseur de l'écorce terrestre et l'intérieur fondu? Je n'en connais aucun. Les tremblements de terre se produisent dans l'écorce terrestre,et plusieurs savants contestent que les volcans se trouvent en communication immédiate avec la matière en fusion de l'intérieur. La question de l'état solide ou fluide de l'intérieur de la terre n'est pas encore résolue; on n'a donc pas le droit de se prononcer là-dessus avec assurance, surtout quand on s'adresse au grand public. Il est vrai que dans un ouvrage élémentaire les résultats de la science doivent revêtir une forme positive, pour ne pas éveiller des doutes, car ceux-ci appartiennent aux savants, mais l'auteur doit éviter avec soin de laisser circuler des assertions mal fondées, qui, loin d'être des vérités, ne servent qu'à répandre des opinions erronées.

---

(1) *Cours élémentaire d'histoire naturelle*, conformément au programme de l'Université du 14 septembre 1840. *Géologie*, p. 24.

En résumant ce qui a été exposé dans les lignes précédentes j'arrive aux propositions suivantes :

A mesure que certaines parties de l'écorce terrestre s'élèvent du fond de la mer au-dessus de son niveau, ce dernier doit s'abaisser.

La surface de presque tous les continents actuels a été autrefois fond de mer. Ils ont émergé en partie à cause des soulèvements, en partie à cause du retrait de l'Océan.

A mesure que les continents se formaient une partie de l'eau des mers s'y transportait sous forme de lacs, de rivières, de neiges éternelles, de glaciers et de substance organisée. Par suite de ces actions l'eau de l'Océan a dimininué et son niveau s'est encore abaissé.

A mesure que la terre se refroidit, la glace s'accumule près des pôles et sur les montagnes, l'eau s'imbibe plus profondément dans l'écorce de la terre, et la formation de minéraux hydratés augmente de plus en plus; d'où une nouvelle diminution de l'eau de l'Océan et un abaissement progressif de son niveau.

M. Cornuel envoie la note suivante :

Note sur de nouveaux débris de **Pycnodontes portlandiens** *et* **néocomiens** *de l'Est du* **bassin de Paris,**

par M. J. **Cornuel.**

Au mois d'août 1878, M. Tombeck me fit voir des Ichthyolithes recueillis par lui, et m'exprima le désir que j'en fisse la description à titre de complément de ma publication du 28 mai 1877 (1). Je le lui promis, saisissant avec empressement cette nouvelle occasion de répondre à la confiance amicale qu'il ne cessait de me témoigner. Mais sa fin prématurée suivit de si près la communication qu'il m'avait faite qu'elle ne me laissa pas le temps d'accomplir de son vivant ma promesse. Aujourd'hui, je ne puis faire connaître ce que l'on doit à quelques-unes de ses dernières explorations, sans que ma première pensée soit de rendre hommage à la mémoire de cet excellent et regretté confrère, pour la grande bienveillance qui le caractérisait, non moins que pour le zèle ardent avec lequel il travaillait au progrès de la Géologie.

---

(1) Voir *Bulletin,* 3e sér., t. V, p. 604.

S'associant à ces sentiments, M. Daval, de Saint-Dizier, membre de la Société géologique, et continuateur des recherches de M. Tombeck, m'a très obligeamment communiqué des exemplaires de sa collection qui ne manqueront pas d'accroître l'intérêt de cette notice.

Les figures qui accompagnent ce texte (excepté les n^{os} 3, 4, 6, 7, 19 et 21), sont faites d'après des photographies dues aux soins et à l'obligeance de M. Paul Martin, pharmacien à Wassy, qui se fait un plaisir d'appliquer l'héliographie à des études d'histoire naturelle.

Les objets que je vais décrire étant les uns portlandiens et les autres néocomiens, il convient de procéder par distinction d'époques.

ÉTAGE PORTLANDIEN.

ZONE SUPÉRIEURE (1).

? *Pycnodus Mantelli,* Ag.

1° PLAQUES VOMÉRIENNES.

Pl. III, fig. 1 à 4.

Dans le *Bulletin* de 1877, pages 616-617, j'ai cité dubitativement sous le nom de *P. Mantelli,* Ag., entre autres exemplaires, une portion de vomer trouvée par M. Tombeck dans l'Oolithe vacuolaire de Chevillon, parce que l'illustre Pictet ne l'a indiquée lui-même que comme se rapprochant beaucoup du *P. Mantelli,* Ag., de la forêt de Tilgate, et qu'elle n'a été figurée et mentionnée d'après lui que comme appartenant à cette espèce ou à une espèce très voisine (2). Pour éviter toute confusion, je ne m'écarterai pas de cette dénomination spécifique dubitative; mais je vais signaler des caractères qui pourront contribuer à une détermination plus précise.

---

(1) Cette zone, où abonde le fossile que j'ai décrit et figuré autrefois sous le nom de *Cyrena fossulata,* est celle que MM. de Loriol, Royer et Tombeck ont nommée zone à *Cyrena rugosa,* Sow. Cette espèce très caractéristique a été considérée comme une Vénus par M. Deshayes, qui se fondait sur le sinus que porte l'impression palléale dans sa partie anale, et que j'ai indiqué sur la fig. 1 *d* et *f* de la pl. XV du tome IV, 1re série des *Mémoires de la Soc. géol.* Sa lunule contribue aussi à la faire rapporter à ce dernier genre.

(2) Voir la *Description géol. des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne,* par MM. de Loriol, Royer et Tombeck, p. 18, et l'index de la pl. I de la même publication.

Chez les adultes, le vomer ne paraît pas excéder, dans sa partie dentifère, 20^{mm} de longueur et 11^{mm} de largeur maxima. Il porte cinq rangées de dents, savoir : une médiane, deux externes et deux intermédiaires. La disposition de ces rangées est la même que celle dont parle le *Bulletin* que je viens de rappeler. Quant à l'angle de divergence, d'avant en arrière, des côtés du vomer, il est variable; car, dans le type de la fig. 1, il n'est que de 13°; et celui des bords latéraux de sa rangée dentaire médiane, considérée isolément, n'excède pas 10°. La face de trituration, droite dans le sens longitudinal, est bombée transversalement; ce qui fait que les dents des rangées externes sont tournées de côté.

La rangée médiane ou principale ne comprend pas moins de 8 dents allongées transversalement, c'est-à-dire dans le sens normal à l'axe du vomer. Elles sont un peu relevées à chaque extrémité et marquées parfois, au milieu, d'un faible sillon linéaire sur une partie de leur longueur; et elles ont ordinairement une légère courbure dont la convexité est tournée vers l'avant.

L'exemplaire figuré de demi-grandeur sur la pl. XIV, fig. 9 du tome IV, 1re série des *Mémoires*, a sa dernière dent longue d'arrière plus courte que sa pénultième, ayant cédé une partie de sa place à une dent ronde adjacente. Dans le spécimen présentement figuré, une autre irrégularité se manifeste dans la disposition des dernières dents d'arrière. Celles-ci sont égales deux à deux et latéralement obliques à l'axe du vomer, les deux plus voisines de la dernière dent longue étant ovales et assez grandes, et les deux autres étant rondes et plus petites.

Les rangées externes et intermédiaires ont leurs dents arrondies ou hémisphériques, et en nombre égal ou de peu supérieur, en chaque série, à celui des dents de la rangée médiane. A l'extrémité postérieure de la plaque vomérienne, ces rangées sont rattachées les unes aux autres par un rang transversal de dents rondes.

Dans un âge plus avancé (fig. 2), des dents de remplacement succèdent aux dents primitives; mais elles en diffèrent par leur forme, leur nombre et leur disposition. Ou elles sont réparties sans ordre et ont des contours irréguliers et dissemblables, étant d'ailleurs les unes lisses, les autres marquées d'une petite dépression cratériforme à leur centre, et d'autres encore à surface entrecoupée de rugosités; ou bien, si une partie d'entre elles conserve la disposition par rangées, elles restent petites et de largeur inégale. Le vomer représenté par la figure 2 montre un exemple de remplacement où la rangée médiane n'est plus indiquée que par une seule dent longue. En dessus, il porte une forte arête doublement cunéiforme et qui l'excède en longueur en arrière (fig. 3 et 4).

Gisement. Le sujet de la figure 1 est de la collection de M. Daval, et provient de l'Oolithe vacuolaire de Ville-sur-Saulx (Meuse).

Le vomer fig. 2 à 4 est de la collection de M. Tombeck, et provient de l'Oolithe vacuolaire de la même localité.

2° MAXILLAIRES INFÉRIEURS A TROIS RANGÉES DENTAIRES.

Pl. III, fig. 5 à 9.

Ces maxillaires, d'une longueur égale à celle du vomer fig. 1, sont de forme triangulaire ainsi que leur bord symphysaire, qui occupe presque la moitié de leur surface interne. Leur symphyse est étroite et légèrement crénelée sur une partie de sa largeur. La surface dentifère de chacun d'eux est creusée en gouttière; elle forme un triangle scalène dont l'angle antérieur varie de 21° et demi à 23°. Ses dents sont ovales, excepté quelques-unes antérieures qui sont circulaires ou arrondies. Dans l'état normal, leur volume augmente à mesure qu'elles se rapprochent de l'arrière. Elles sont distribuées en trois rangées, savoir : l'interne, qui est la principale et qui en contient 7, lesquelles sont les plus grosses, les plus allongées, et en même temps les plus obliques à l'axe de la mâchoire; l'intermédiaire, où il n'y en a pas moins de 11, qui sont moyennes et moins obliques que les précédentes; et l'externe, qui en contient en tout jusqu'à 15, les plus petites et les moins obliques de toutes. L'usure des dents se fait, dans la rangée principale, à leur extrémité la plus voisine de la rangée intermédiaire; dans celle-ci, sur toute leur surface supérieure; et, dans la rangée externe, en biais à l'opposé du bord externe.

Sur un des exemplaires (fig. 8), il y avait, en dehors de la rangée principale, le long du bord symphysaire, trois dents rondes formant une rangée interne, rudimentaire, et dont deux n'ont laissé que leurs racines.

Gisement. Fig. 5 à 7. Dans l'Oolithe vacuolaire, à Ville-sur-Saulx. Collection de M. Tombeck.

Fig. 8 et 9. De la même couche, à Ville-sur-Saulx. Collection de M. Daval.

VARIANTES DE LA MÊME ESPÈCE.

Pl. III, fig. 10 à 15.

Quoique le type de la fig. 1 n'ait, en largeur, qu'un millimètre de moins que celui du sujet indiqué à la page 616 et sur la planche XI fig. 24 et 25 du *Bulletin* de 1877, il y a une différence de 12° entre leurs mesures angulaires. En l'absence d'autres dissemblances, elle me semble insuffisante pour caractériser des espèces distinctes, d'autant plus qu'il y a eu des différences analogues entre des individus qui ont coexisté dans la même station. Ainsi, d'après l'espace occupé par les dents correspondantes et leur disposition, le vomer fig. 10 n'a dû avoir que 0,77 de la longueur de celui de l'espèce type ; et celui que représente la figure 11 n'a pas dû excéder 0,88 de cette dernière longueur. Dans le premier, la divergence des côtés de la rangée médiane, d'avant en arrière, est de 17°, et se trouve, par conséquent, supérieure de 7° à celle des mêmes côtés dans le type de la fig. 1. Dans le second, au contraire, elle n'est que de 5°; ce qui la rend inférieure de 5° à celle du même type.

Chez chacun d'eux, les dents antérieures de la rangée médiane portent des traces d'usure à leurs deux extrémités. Celles qui leur restent des rangées latérales ne sont ni aussi grandes ni aussi égales que dans l'espèce régulière.

L'extrémité postérieure de la plaque vomérienne fig. 11 montre qu'en dessus, elle avait une arête analogue à celle que représentent les fig. 3 et 4, mais qui semble avoir été plus obtuse et proportionnellement moins élevée de moitié; sans que je puisse affirmer si cette différence est naturelle et procède de l'âge moins avancé, ou si elle ne résulte que de la fossilisation incomplète de cette partie osseuse.

Si ces deux variantes (fig. 10 et 11) méritaient d'être distinguées nommément, je proposerais de désigner la première sous le nom de *brevis,* et la seconde sous celui de *stricta.*

Un tronçon de vomer faisant partie de la collection de M. Tombeck, et que je n'ai pas trouvé assez complet pour le figurer, porte une dent surnuméraire entre les deux rangées latérales de droite. Il a ses dents médianes marquées chacune d'un petit sillon marginal le long de leur bord antérieur. Des neuf petites dents latérales qu'il a conservées, une est partiellement usée, les huit autres, presque toutes ovales dans le sens de l'axe de la mâchoire, sont proéminentes en forme de mamelon; et cinq de ces dernières ont une petite dépression à leur sommet.

Quatre maxillaires inférieurs gauches diffèrent notablement aussi du type adopté pour l'espèce; et leurs différences sont indépendantes des parties qui leur manquent.

Ainsi, sur le premier (fig. 12), la rangée dentaire externe est parallèle à la rangée principale, et elle a toutes ses dents sensiblement égales, sauf l'antérieure qui est petite et arrondie. La rangée intermédiaire a ses dents ovales inégales; elle est plus courte que les autres à la partie antérieure, en avant de laquelle il existe plusieurs dents rondes qui ne s'alignent pas avec le reste. Une dent surnuméraire a laissé sa racine adjacente à la rangée principale, sur le bord symphysaire.

Sur le second (fig. 13), le seul qui ait conservé intacte une partie de sa symphyse, une petite dent ronde est en avant de la rangée principale, dont la grande dent postérieure s'écarte et tend à s'aligner avec deux dents surnuméraires rondes qui longent le bord symphysaire, comme pour former avec elles une quatrième rangée. Plusieurs dents rondes sont groupées à l'avant de la série intermédiaire.

Sur le troisième (fig. 14), qui est plus incomplet que les deux précédents, la rangée dentaire principale se termine en arrière par quatre dents ovales qui ont chacune une petite dépression centrale. Ces quatre dents sont disposées obliquement et deux à deux, de manière à rétrécir la rangée intermédiaire et à lui donner la forme d'un croissant. Plusieurs petites dents rondes sont éparses en avant de cette dernière rangée.

Enfin, le quatrième maxillaire (fig. 15), qui a conservé un reste de son apophyse articulaire et l'empreinte de presque tout son prolongement, montre aussi des dimensions moins étendues que celles du type. Cependant, il provient évidemment d'un individu âgé, car il est presque entièrement garni de dents de remplacement irrégulièrement distribuées et n'ayant pas la forme des dents primitives. Cinq d'entre elles, à bords déjà usés, ont une cavité centrale qui les rend un peu cratériformes.

Les diverses variations que je viens de faire remarquer m'ont paru être sans fixité et procéder soit de la constitution particulière, soit de l'âge de chaque individu; c'est ce qui m'a déterminé à les signaler, non comme des variétés différentes, mais seulement comme des *variantes* de l'espèce.

Gisement. Fig. 10 à 15. Dans l'Oolithe vacuolaire, à Ville-sur-Saulx. Collection de M. Tombeck.

Pycnodus subsimilis, Cornuel.

1° PLAQUE VOMÉRIENNE.

Pl. III, fig. 16.

Cette espèce paraît avoir atteint une fois et demie les dimensions du *P. Mantelli*, fig. 1. Sa plaque vomérienne avait le même nombre de rangées dentaires. Sa rangée médiane avait pour mesure angulaire à peu près 7°30′, et les côtés du vomer environ 18°. Sur l'exemplaire figuré, la rangée médiane a trois couples de dents géminées que leur forme et leur contiguité peut faire considérer comme les types des dents *sous-doubles*. Elles alternent avec les autres dents de leur série, et dans deux des trois couples principalement, elles annoncent par leur rapprochement une tendance à se souder. En comptant pour une unité chaque couple de dents *sous-doubles*, la rangée médiane n'aurait pas eu moins de 9 dents allongées transversalement, non compris les dents rondes placées à l'arrière. Il y avait 14 à 16 dents par côté à chaque rangée externe et autant à chaque rangée intermédiaire ; toutes plus rapprochées et plus nombreuses que dans le type de l'espèce précédente, et un peu oblongues dans le sens transversal. Le vomer qui les porte est aussi plus aplati (1).

2° MAXILLAIRE INFÉRIEUR A CINQ RANGÉES DENTAIRES.

Pl. III, fig. 17.

Le maxillaire fig. 17 a trois grandes rangées dentaires et deux petites. Dans les trois grandes, les dents sont allongées latéralement, la rangée principale en ayant 8, qui sont très obliques à son axe ; l'intermédiaire en ayant 12, qui sont un peu moindres et ont moins d'obliquité ; et l'externe qui n'en a conservé que 7, toutes normales à l'axe, en ayant eu 16 ou 17, outre les antérieures qui étaient petites, rondes et géminées. Plusieurs des dents longues portent, dans leur milieu, un petit sillon allongé dans le sens de leur grand diamètre. Des deux petites rangées, l'une, qui est la plus voisine du bord symphysaire, est l'interne et n'est formée que de petites dents rondes, dont quatre sont alignées. L'autre, que je nomme surnuméraire, est interposée entre la rangée externe et l'intermédiaire ; elle commence en arrière par 4 dents oblongues et un peu obliques, et finit par une suite de 5 petites dents rondes en avant, où elle s'arrête à moitié de la longueur de chacune des deux rangées adjacentes (1).

---

(1) Ce vomer a été un peu déformé lors de sa fossilisation, ce qui a dérangé la régularité des rangées dentaires externes.

Gisement. Fig. 16 et 17. Dans l'Oolithe vacuolaire, à Ville-sur-Saulx. Collection de M. Daval.

ÉTAGE NÉOCOMIEN.

MAXILLAIRES INFÉRIEURS A QUATRE RANGÉES DENTAIRES.

Pycnodus imitator, Cornuel.

Pl. III, fig. 18 et 19.

L'exemplaire que j'ai décrit sous ce nom, dans le *Bulletin* de 1877, p. 612, n'indiquait ni le nombre des rangées dentaires, ni la disposition exacte de celles qui sont extérieures à la rangée principale dans les maxillaires inférieurs de cette espèce. Les figures 18 et 19 de la planche ci-jointe me permettent d'y suppléer; car elles font voir qu'il n'y a que deux rangées de dents entre la rangée principale et le bord externe du maxillaire; par conséquent, chaque maxillaire inférieur n'en porte en tout que quatre rangées, savoir : l'interne, composée de dents plus petites et plus basses que celles de la rangée principale; celle-ci, dont les dents sont grosses, ovales, très obliques et très proéminentes; l'intermédiaire, dont les dents sont, au contraire, peu étendues, enfoncées et inclinées dans un profond sillon de l'os maxillaire; et l'externe, dont les dents sont subtriangulaires, inclinées en sens inverse de leurs voisines, et relevées en pointe mousse au-dessus du bord externe du maxillaire.

Gisement. Le spécimen fig. 18 et 19 est du calcaire à Spatangues (calcaire néocomien) de Ville-sur-Saulx. Collection de M. Tombeck.

Pycnodus sculptus, Cornuel.

Pl. III, fig. 20 et 21.

En rapprochant ces figures de celles qui sont citées à la page 611 du même *Bulletin* de 1877 et qu'il donne sous les n^{os} 8 à 10 de sa planche XI, on voit que le *P. sculptus* n'avait aussi, à chaque maxillaire inférieur, que quatre rangées dentaires, disposées à peu près comme dans l'espèce précédente ; que la rangée intermédiaire avait des dents plus larges que dans cette dernière et à surface chagrinée ; et que les dents de la série externe, irrégulièrement ovales, étant plus arrondies en arrière qu'en avant, et creusées de petits sillons un peu granulés et contournés parallèlement à leurs bords, ne s'élevaient pas en pointe, et ne limitaient pas une dépression aussi profonde que dans le *P. imitator*.

---

(1) Dans la collection de M. Tombeck, une portion de maxillaire inférieur gauche d'un individu plus jeune n'a qu'une dent ronde pour représenter la rangée interne; et une petite dent arrondie est la seule qui représente celles antérieures de même forme de la rangée surnuméraire.

Gisement. L'exemplaire fig. 20 et 21 provient du calcaire à Spatangues de Soulaines (Aube). Collection de M. Tombeck.

ESPÈCES DOUTEUSES.

A la même catégorie des maxillaires à 4 rangées dentaires appartient une portion de maxillaire inférieur de ma collection, et qui provient du calcaire à Spatangues de Beaulieu près Troisfontaines-l'Abbaye (Marne). Huits dents entières et lisses, et les racines de cinq autres, profondes de 7 et de 8^{mm}, sont tout ce qui en reste. Cela suffit cependant pour faire voir qu'une légère expansion de leur couronne a établi un petit point de contact entre les dents voisines tant de la même rangée que d'une rangée à l'autre, excepté celles de la rangée externe, qui paraissent n'avoir été contiguës qu'entre elles. Cette disposition rappelle celle du *P. contiguidens,* Pictet ; mais je n'ai pas en ce moment sous les yeux les éléments de comparaison nécessaires pour les identifier ou les différencier avec certitude.

Une autre espèce, du calcaire à Spatangues de Sommevoire, a donné à M. Tombeck un maxillaire inférieur gauche qu'il supposait avoir appartenu au *P. Couloni,* Ag. Il y reste l'alvéole d'une dent de la rangée interne ; six dents de la rangée principale et la place d'une septième, les antérieures partiellement usées ; quatre dents assez usées de la rangée intermédiaire, et quatre de la rangée externe. Toutes sont bien alignées ; mais il m'est encore impossible de savoir si le maxillaire entier en avait ou non plus de quatre séries. Toutefois, l'espèce n'a de rapports ni avec les précédentes ni avec aucune de celles que j'ai décrites en 1877.

MAXILLAIRES INFÉRIEURS A PLUS DE QUATRE RANGÉES DENTAIRES.

Pycnodus Couloni, Ag.

J'hésite moins à rapporter à cette espèce la partie postérieure d'un grand maxillaire inférieur provenant de la base du calcaire néocomien du département de la Meuse. Ce tronçon, qui a 9 centimètres de largeur et presque autant dans le sens de la longueur, ne portait pas moins de cinq rangées dentaires et peut-être même six. Il a conservé 26 dents, dont 3 sont très allongées transversalement et appartiennent à la rangée principale. La plus étendue des trois est en avant de celles qui restent de la même rangée. Elle a 28^{mm} à son grand diamètre et 10^{mm} au petit. Comme cette grande dent occupait à peu près le milieu de la rangée principale, la loi de symétrie voulait qu'elle fût précédée d'une suite d'autres de même forme. Mais à la place d'une dent allongée en avant d'elle, il y a une couple de dents dites *sous-doubles;* et une autre dent ronde, immédiatement antérieure à une de ces dernières, faisait partie d'une autre couple de dents *sous-doubles*.

Le maxillaire dont il s'agit est un exemple de dents *sous-doubles* ailleurs que sur les plaques vomériennes. Il appartenait à un individu âgé, car plusieurs de ses dents et notamment les principales sont usées au point que la plus grande est percée.

Gisement. Dans l'étage néocomien inférieur superposé à l'Oolithe vacuolaire de Ville-sur-Saulx. Collection de M. Daval.

Pycnodus robustus, Cornuel.

Pl. III, fig. 22.

L'exemplaire représenté par cette figure est un maxillaire inférieur qui a été roulé à la manière des galets. Son contour et sa surface extérieure sont partiellement usés, et il y adhère çà et là des fragments de petites Huîtres de l'âge de la couche dans laquelle il a été enfoui, et auxquelles il a servi de support. Son bord symphysaire a été détruit au point qu'il ne reste aucun indice de sa rangée dentaire interne. Sa rangée principale se composait de dents oblongues de grandes dimensions et assez semblables à de grosses fèves, les trois qui restent étant de 22 et de 23^{mm} de longueur et d'une largeur variable de 12, de 13 et de 15^{mm}. La rangée intermédiaire, adjacente à la principale, a conservé trois dents de grandeur moyenne, à contour piriforme, et les alvéoles avec des portions de racines de deux autres à peu près de même grandeur; leur bout le plus large est du côté des dents principales. De petites dents subovales, ayant leur grand axe oblique à celui des précédentes, formaient une première rangée externe régulière; et, en dehors de celle-ci, il y avait une seconde rangée plus externe de dents inégales et mal alignées, ainsi qu'on le voit par deux dents qui en restent et par la place de deux autres.

La partie extérieure de l'os, celle qui est à l'opposé de la face dentifère, a deux surfaces adjacentes, l'une un peu convexe et l'autre un peu concave dans le sens transversal, et comprises, la première entre les lignes ponctuées *a, b* et *c, d*, et la seconde entre les lignes *c, d* et *e, f*. Toutes deux montrent une structure osseuse très finement fibro-cellulaire, et les cellules y sont allongées en lignes qui paraissent toutes converger de la partie large vers la partie étroite de chacune des deux surfaces. De plus, les dents postérieures (celles du bas de la figure) ne sont pas usées ou ne l'ont été que faiblement et sur peu d'étendue, tandis que les autres l'ont été beaucoup plus en dessus et même par côté; ce qui est ordinaire dans le genre *Pycnodus*. C'est ce qui m'a déterminé à indiquer le spécimen figure 22 comme étant un maxillaire inférieur gauche, dont l'apophyse articulaire, qui existait en *a*, a disparu. A la vérité, l'obliquité des dents principales est inverse de ce qu'elle est dans la plupart des espèces connues, et même de ce qu'elle serait si la figure devait être retournée de manière à indiquer un maxillaire droit. Mais ni l'obliquité ni son sens ne constituent un caractère invariable, car elle manque dans le *P. varians* que j'ai décrit en 1877 et dans le *P. affinis*, Nicolet, figuré par M. Sauvage; et, dans le fragment rapporté dubitativement par ce dernier ichthyologiste au *P. didymus*, Münster, elle est dans le même sens que dans l'exemplaire présentement décrit (1).

Gisement. Dans l'argile ostréenne, à Saint-Dizier. De ma collection.

Observation. C'est probablement à un individu de cette espèce ou du *P. Couloni* qu'appartenait une dent vomérienne de rangée médiane, longue de 27mm, large de 12, arquée en avant et réniforme, recueillie par moi dans le calcaire à Spatangues de Wassy, non loin d'Attancourt. Ses dimensions sont les plus grandes que je connaisse après celles de pièces analogues provenant du *Pycnodus gigas*, dont elle diffère sous un autre rapport.

Pycnodus Hugii, Ag.

Agassiz a rapporté à cette espèce des dents isolées ayant la même forme que celles que j'ai indiquées par les figures 20 et 30, pl. XI, du *Bulletin* de 1877.

OBSERVATION GÉNÉRALE.

En ce qui concerne la description des espèces, cette notice ajoute peu de choses à ce qui est déjà connu; car, sauf ce qui est dit du

---

(1) Voir Sauvage, *Catalogue des Poissons des formations secondaires du Boulonnais*, p. 26 et 36; 1867.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ
POUR L'ANNÉE 1881

Président : M. P. **Fischer**.

Vice-Présidents.

M. **Douvillé**. | M. **Gosselet**. | M. **Hébert**. | ....

Secrétaires.

M. Marcel **Bertrand**, pour la France.
M. **Vasseur**, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires.

M. **Carez**.
M. **Monthiers**.

Trésorier : M. **Delaire**. | *Archiviste :* M. **Ferrand de Missol**.

Membres du Conseil.

M. Alb. **Gaudry**.
M. **Brocchi**.
M. **Delesse**.
M. **Sauvage**.
M. **de Roys**.
M. **Chaper**.
M. **Daubrée**.
M. **Vélain**.
M. **Bioche**.
M. **Pomel**.
M. **de Lapparent**.
M. **Cotteau**.

Table des articles contenus dans les feuilles 6-10 (1879-80).

Toucas. — *Du terrain crétacé des Corbières et comparaison du terrain crétacé supérieur des Corbières avec celui des autres bassins de la France et de l'Allemagne* (suite et fin) 81
Hébert. — *Sur le terrain crétacé des Corbières* 87
Peron. — *Nouvelles observations au sujet de la classification du terrain crétacé du Midi* 88
Toucas. — *Réponse aux observations de M. Hébert* 106
M. Chaper. — *Notes sur quelques faits observés dans le massif de l'Oural entre le* 58e *et le* 59e *degré de latitude Nord* ... 110
Tardy. — *Dépôts erratiques des environs de Nice* 133
H. Trautschold. — *Sur la* non-invariabilité *du niveau de l'Océan* 134
J. Cornuel. — *Note sur de nouveaux débris de* Pycnodontes portlandiens *et* néocomiens *de l'Est du bassin de Paris* (Pl III). 150

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.
Le t. I, épuisé.		
Le t. II	20 fr.	28 fr.
Le t. III	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.		
Les t. VII, VIII et IX	10	16

	Aux Membres.	Au public.
Les t. X et XI, chacun	5 fr.	8 fr.
Le t. XII	20	28
Le t. XIII	30	40
Le t. XIV	5	8

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.
Les t. I, II, III et IV, épuisés.		
Le t. V	20 fr.	40 fr.
Les t. VI à XVIII, chacun.	10	30
Le t. XIX	30	50

	Aux Membres.	Au public.
Le t. XX	20 fr.	40 fr.
Les t. XXI à XXVII, chacun	10	30
Le t. XXVIII	5	30
Le t. XXIX	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série ..... { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.
Les t. I à VI, chacun	10 fr.	30 fr.

	Aux Membres.	Au public.
Le t. VII	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série,* 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé)* est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément.* Le prix de la 1re partie du t. II, et de la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série,* 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée)* est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément.* Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

		Aux Membres.	Au public.
T. VII. —	Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.
	Mémoire n° 2	7	13
	Mémoire n° 3	8	15
T. VIII. —	Mémoire n° 1	8	15
	Mémoire n° 2	6	11
	Mémoire n° 3	8	17
T. IX. —	Mémoire n° 1	8	15
	Mémoire n° 2	1 50	2 50

		Aux Membres.	Au public.
T. IX. —	Mémoire n° 3	5 fr.	10 fr.
	Mémoire n° 4	4	8
	Mémoire n° 5	7	12
T. X. —	Mémoire n° 1	5	10
	Mémoire n° 2	5	10
	Mémoire n° 3	6 50	12
	Mémoire n° 4	12	30

3e *série,* en cours de publication (1877-8).

		Aux Membres.	Au public.
T. I.	— Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.
	— Mémoire n° 2	5	12

		Aux Membres.	Au public.
T. I.	— Mémoire n° 3.	8 fr.	20 fr.

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. 1er qui est épuisé	60 fr.	80 fr.
Tome I, épuisé.		

	Aux Membres.	Au public.
Tome II, 1e partie, ne se vend pas séparément.		
Tome II, 2e partie	8 fr.	15 fr.
Tomes III à VIII, chac.	5	8

Meulan, imprimerie de A. Masson.

A. Woodward.

3e série, t. VIII. — 1880. — No 3.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

(Cette Société, fondée le 17 mars 1830, a été autorisée et reconnue comme établissement d'utilité publique, par ordonnance du roi du 3 avril 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME HUITIÈME

Feuilles 11-14 (1er déc. 1879-12 janv. 1880), E et F.
Planche IV et V.

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
et chez F. Savy, libraire, boulevard St-Germain, 77
1879 A 1880

Le Bulletin parait par livraisons mensuelles.

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

Art. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

Art. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

Art. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

Art. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années ; l'archiviste, pour quatre années.

Art. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

Art. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

Art. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

Art. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

Art. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

Art. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

Art. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

Art. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre 1873*) (3).

---

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société *(Art. 4 du règlement administratif).*

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres *(Art. 42 du règlement administratif).*

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs *(Séance du 20 novembre 1871).*

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1880-1881.

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1^er^ et 3^e^ lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
8	6	3	7	7		9	6
		10			21*		
22	20	24	21	21	25	23	20

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

P. subsimilis et du *P. robustus,* elle se borne à prouver qu'il en est du *P. sculptus* et du *P. imitator* comme du *P. varians,* c'est-à-dire qu'ils appartiennent tous trois à la catégorie de ceux qui ont seulement quatre rangées dentaires à chaque maxillaire inférieur.

Mais elle démontre que, dans l'espèce assimilée au *P. Mantelli,* les rangées dentaires de ces maxillaires inférieurs ne sont régulièrement qu'au nombre de trois sur chacun ; qu'il y a des modifications qui manquent de fixité, et qui ne sont, par conséquent, qu'individuelles ou d'un ordre secondaire ; qu'à ce titre elles ne peuvent constituer des variétés, et qu'elles ne méritent que la dénomination de *variantes,* sous laquelle je les ai décrites, à l'instar de ce qu'a fait l'éminent paléontologiste M. Barrande pour des Brachiopodes siluriens de la Bohême.

Il y a de ces variantes qui ont dû procéder de la complexion même de l'individu, d'autres aussi peut-être d'un état pathologique particulier. En tout cas, il est constant, d'après le degré d'usure des dents sur les sujets (fig. 10 à 14), qu'il y en a qui ont été l'effet de l'âge; et ces dernières ont pu modifier l'appareil dentaire jusqu'au point de le rendre méconnaissable et d'exposer à des erreurs dans la détermination des espèces. Ainsi, pour les dents dites *sous-doubles,* il ne m'est pas démontré qu'on doive les compter au nombre des caractères spécifiques. Elles peuvent n'avoir été que les effets d'un remplacement d'autant plus imparfait que l'individu aurait été plus avancé en âge. Le type de la figure 15, et surtout celui de la fig. 2, en seraient des exemples frappants (1).

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

(Toutes les figures sont de grandeur naturelle).

Fig. 1. *Pycnodus Mantelli,* Ag., (ou espèce voisine). Vomer vu par la face de trituration.

---

(1) Cette notice était sous presse lorsque M. Paulin, membre de la Société des Sciences et des Arts de Saint-Dizier, m'a communiqué un tronçon de vomer de *P. Mantelli,* provenant de l'oolithe vacuolaire de Savonnières-en-Perthois, et remarquable par les particularités suivantes : 1° Rangée médiane interrompue, d'abord, immédiatement après sa première dent normale antérieure, par deux coupes successives de dents *sous-doubles,* petites et inégales ; ensuite, après quatre autres dents normales, par une autre couple de dents *sous-doubles* qui se touchaient comme dans la fig. 16, mais dont une n'a laissé que sa racine ; 2° Une portion d'arête rappelant celle représentée fig. 3 et 4; 3° Bords latéraux du vomer un peu relevés et déjetés extérieurement c'est-à-dire à l'opposé de sa face triturante , 4° Sur son bord gauche, moins détérioré que le droit, trois dents rondes, bien alignées, marquées de côté d'un faible point d'usure, et ayant fait partie d'une *troisième rangée* latérale, qui est tellement déversée à l'opposé des autres qu'on ne la voit pas, même partiellement, quand on regarde bien en face la surface de trituration.

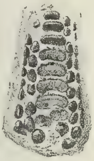
Fig. 2. *P. Mantelli,* Ag., (ou espèce voisine). Vomer d'un vieil individu, chargé de dents de remplacement.
— 3. *P. Mantelli.* Ag., (ou espèce voisine). Le même et son arête supérieure, vus de profil.
— 4. *P. Mantelli.* Ag., (ou espèce voisine). Le même et son arête supérieure, vus par l'extrémité postérieure.
— 5. *P. Mantelli,* Ag., (ou espèce voisine). Maxillaire inférieur gauche vu par la face de trituration.
— 6. *P. Mantelli,* Ag., (ou espèce voisine). Maxillaire inférieur gauche.
— 7. *P. Mantelli,* Ag., (ou espèce voisine). Maxillaire inférieur droit,
} vus par l'extrémité postérieure.
— 8. *P. Mantelli,* Ag., (ou espèce voisine). Maxillaire inférieur gauche,
— 9. *P. Mantelli,* Ag., (ou espèce voisine). Maxillaire inférieur droit,
— 10. *P. Mantelli,* Ag., (variante *brevis,* Corn.). Vomer incomplet,
— 11. *P. Mantelli,* Ag., (variante *stricta,* Corn.). Vomer incomplet,
— 12. — 13. — 14. *P. Mantelli,* Ag., (variantes diverses. Maxillaires inférieurs gauches,
— 15. *P. Mantelli,* Ag., Maxillaire inférieur gauche de viel individu, couvert de dents de remplacement.
} vus par la face de trituration.
— 16. *Pycnodus subsimilis,* Corn. Vomer avec dents sous-doubles,
— 17. *P. subsimilis,* Corn. Maxillaire inférieur gauche,
} vus par la face triturante.
— 18. *Pycnodus imitator,* Corn. Portion du maxillaire inférieur gauche à demi-dégagée de sa gangue, vue par la face de trituration ; et indication des rangées de dents manquantes.
— 19. *P. imitator,* Corn. La même vue par son extrémité postérieure.
— 20. *Pycnodus sculptus,* Corn. Portion de maxillaire inférieur gauche vue par la face de trituration, et indication des dents disparues et dont il reste une portion des racines.
— 21. *P. sculptus,* Corn. Coupe transversale du type de la fig. 20, avec les mêmes indications.
— 22. *Pycnodus robustus,* Corn. Portion de maxillaire inférieur (gauche ?) vue par la face de trituration.

Note de Mr. Cornuel.

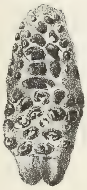
Bull. Soc. Géol.

3e Série, t. VIII, Pl. 3, Déc. 1879.

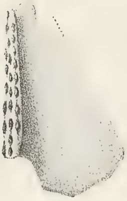
1



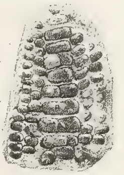
2



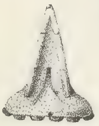
3.



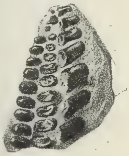
16



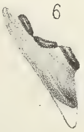
4



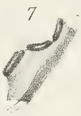
5



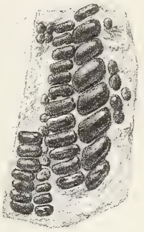
6



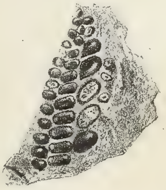
7



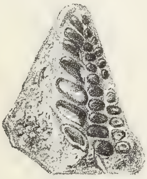
17



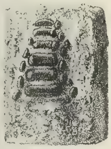
8



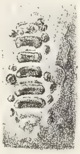
9



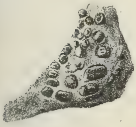
10



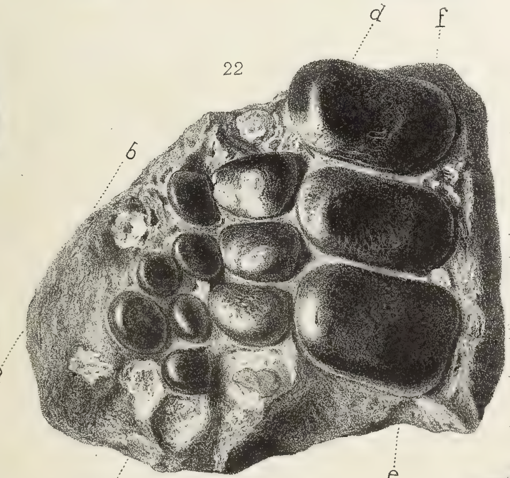
11



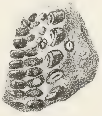
15



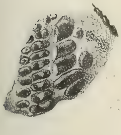
22



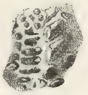
12



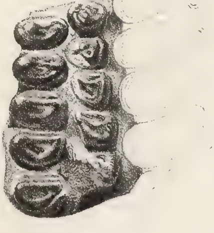
13



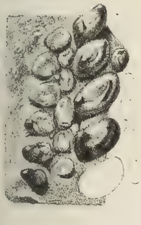
14



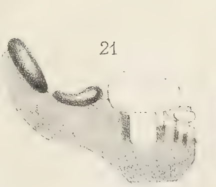
20



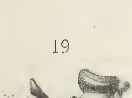
18



21



19



Arnoul lith.

Imp. Becquet, Paris.

BRITISH MUSEUM
G2 SD
NATURAL HISTORY

Séance du 15 *décembre* 1879.

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE.

M. Douvillé, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Maurice Gourdon, membre du club alpin, rue des Thermes, à Bagnères-de-Luchon, présenté par MM. de Limur et de Lapparent;

Féraud-Giraud, conseiller à la Cour de cassation, rue de Rennes, 74, présenté par MM. Albert Gaudry et Fischer.

M. Cuvier envoie la note suivante :

*Sur l'***érosion** *des* **roches** *par les* **cours d'eau,**

par M. F. **Cuvier.**

Je crois qu'on a souvent exagéré la puissance érosive des eaux en lui attribuant la formation de vallées ou de cluses que je regarde comme dues, le plus souvent, à la préexistence de failles, de cassures ou d'inégalités dans les roches encaissant aujourd'hui les cours d'eau.

Je vais donc chercher à démontrer cette exagération, en citant à l'appui de mon opinion divers faits que j'ai observés personnellement; mais auparavant, je parlerai de quelques cas d'érosion que je reconnais, en recherchant leurs causes pour arriver à faire la distinction que j'ai en vue.

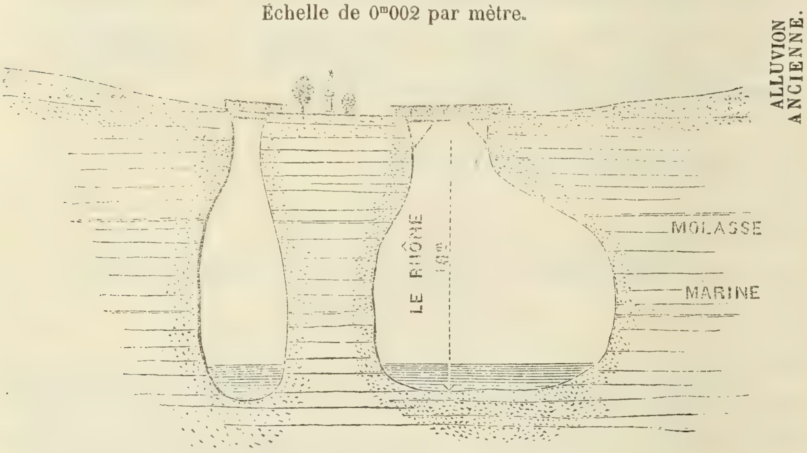
Pour le creusement dans les alluvions, point de difficulté, et nul doute; point de doute, non plus, à propos des marnes et de certains calcaires marneux, et l'on connaît, par exemple, les érosions et les dénudations dans les calcaires miocènes d'eau douce, que la Loire et l'Allier ont opérées aux environs du Puy-en-Velay et dans la Limagne d'Auvergne. Dans ce cas l'action a dû se produire d'abord sur les marnes qui alternent avec les calcaires, puis elle a entraîné ceux-ci dont les restes forment aujourd'hui corniche sur plusieurs points, avec des cassures à surfaces angulaires où, par conséquent, les eaux n'ont point agi directement.

Viennent ensuite les molasses formant, comme en Suisse et en

Savoie, des masses puissantes et d'une résistance sensiblement égale sur toute leur hauteur. Ces roches se laissent facilement entamer, et l'on connaît les curieuses et profondes alvéoles que se sont creusés le Rhône et ses affluents en amont de Bellegarde (Ain), en y produisant des cascades dignes d'intérêt sinon par leur élévation, du moins par leurs formes arrondies et capricieuses. Le croquis ci-dessous, pris au pont de Grésin (Ain), sur le Rhône, donnera une idée de la marche du phénomène en question.

Croquis pris sur le Rhône, au pont de Grésin (Ain).

Échelle de 0m002 par mètre.



Cette disposition a été mise à profit pour l'établissement d'un petit pont de bois économique, mais dont l'existence pourra être assez limitée. La partie centrale, sur laquelle on a élevé une statue, forme une île de 30 mètres de longueur, avec la largeur qu'indique le croquis. Hors de là, le lit du Rhône ne forme qu'une alvéole.

Enfin, les dernières roches que je regarde comme affouillables sont certains calcaires crayeux, jurassiques ou crétacés. Comme exemple pris parmi les premiers, je citerai le lit de la Bienne, entre Morez et Saint-Claude (Jura), ouvert dans le Corallien crayeux ; comme exemple pris dans le terrain crétacé, je citerai les lits du Rhône et de la Valserine, aux environs de Bellegarde (Ain), creusés dans le Néocomien crayeux à une profondenr de 40 mètres, et que la Société géologique a vus dans sa réunion extraordinaire de Genève, en 1875. La nature gélive de ces calcaires a empêché, en général, la conservation de leur poli; cependant, il subsiste sur quelques parties plus compactes jusqu'à une grande hauteur au-dessus du fond actuel.

En dehors des cas généraux dont je viens de parler, je ne pense pas que les cours d'eau aient entamé d'une manière sensible les roches sur lesquelles elles ont coulé, même en admettant dans sa plénitude la période diluvienne.

Je vais maintenant passer en revue quelques-uns des faits sur lesquels j'ai basé mon opinion, et qui me paraissent montrer que les eaux se sont bornées à arrondir et à polir les roches compactes et dures, mais qu'elles ne les ont pas entamées à proprement parler.

1° *Grottes d'Arcy-sur-Cure (Yonne) et de la Balme (Isère).*

Lespremières de ces grottes ont été visitées par la Société géologique, en 1845, et décrites alors en détail par feu M. Belgrand, qui en a donné un plan (1). Elles sont ouvertes dans les calcaires compactes de la grande Oolithe, et la rivière de Cure qui s'est, dans le temps, engouffrée dans ces grottes, en a poli les parois, surtout à l'aide des cailloux siliceux qu'elle roule; mais la longue suite de chambres et d'étroits étranglements qui séparent ces chambres prouvent que les eaux n'ont rien changé à la forme générale primitive des grottes d'Arcy. Elles ont été envahies par les eaux, mais celles-ci, s'écoulant tant bien que mal par les fissures du fond des grottes, n'ont pas même réussi à percer le peu qui restait pour ouvrir ces grottes de part en part de la montagne, bien que la direction générale de la rivière s'y prêtât parfaitement.

A La Balme, les choses se sont passées à peu près de la même manière. D'immenses salles à différents niveaux sont reliées entre elles par des galeries horizontales ou rampantes, quelquefois encombrées de blocs. Les rochers sont arrondis et polis, mais on n'y voit rien qui rappelle une excavation formée par un courant direct ou par un courant en remous, comme cela a lieu en petit dans le creusement d'une *oule*. On voit que les eaux ont passé comme elles ont pu dans ces grottes par les chemins qu'elles y ont trouvé, mais qu'elles n'ont pas sensiblement modifié ni agrandi ces chemins, car on ne s'expliquerait pas que ces eaux se fussent attaquées spécialement aux points où se trouvent actuellement les salles pour négliger les passages, quelquefois si étroits qu'un homme a peine à y circuler.

Remarquons qu'on n'observe aucune différence dans le grain de la roche qui est assez homogène, et qu'on ne voit pas, dans les salles, de parties plus tendres que dans les passages.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e série, t. II.

2° *Le Rhône au Fort-l'Écluse et au Sault-du-Rhône (Ain).*

L'incalculable quantité de cailloux quartzeux des Alpes qui a été entraînée par la cluse du Fort-l'Écluse y a creusé, sur les deux rives du Rhône, des *oules* dont j'ai mentionné et décrit la principale dans une précédente note (1), mais ces érosions sont, en définitive, insignifiantes et ne portent que sur quelques centaines de mètres cubes.

J'ai dit, dans la note précitée, que le Rhône ne coulait nulle part entièrement sur le rocher, dans ce passage ; en effet, ce rocher constitue alternativement une rive ou l'autre du fleuve, tandis que la rive opposée est formée d'alluvions qu'on a appelées du nom significatif de *tumultueuses;* elles proviennent très probablement de la première période glaciaire, qui a rempli entre autres la cassure qui nous occupe. Dans cet endroit, le Rhône est très resserré, sa pente est d'environ 10 millimètres par mètre, et sa vitesse est de 2m20 par seconde en basses eaux, tandis que cette vitesse atteint 4m50 en temps de crue. Malgré toutes ces conditions réunies, les alluvions elles-mêmes ne sont plus guère entamées, et, à 6 kilomètres en aval du Fort-l'Écluse, sous le village de Léaz, le Rhône n'a pas réussi à s'ouvrir un passage de 12 mètres de largeur dans la roche dure mais fracturée qu'il traverse.

Le deuxième exemple que je prendrai sur le Rhône sera au village du Sault-du-Rhône (Ain). A ce village, le fleuve coule sur les bancs compactes de la grande Oolithe et y forme un rapide très gênant et périlleux pour la navigation ; or, malgré la rapidité du courant, l'érosion est à peu près nulle, et le fond du fleuve n'est que fort peu au-dessous de la vallée adjacente. Les périodes glaciaires et la période diluvienne ont cependant puissamment agi sur ce point.

3° *Le ravin et les cascades de Constantine.*

Ce ravin peut être décomposé en deux parties : la première, en amont, dirigée à peu près S.-N., et dont la largeur n'est que de 8 à 9 mètres au niveau de l'eau ; la deuxième partie, en aval, faisant presque un angle droit avec la première et dirigée sensiblement E.-O., avec une largeur d'une vingtaine de mètres au fond.

Si l'eau a creusé une partie du ravin, elle a aussi creusé l'autre, mais on ne s'expliquerait pas la différence qui existe dans les largeurs, alors que l'on a affaire à des roches aussi parfaitement homogènes que possible ; de plus, si l'eau avait exercé son action érosive sur les parois du ravin, cette eau aurait atteint un niveau bien plus élevé dans les temps anciens, et, à cette époque, serait passée sur les ponts naturels. Or, on ne voit nulle trace de ce passage, malgré l'exiguité du premier pont amont, lequel porte encore la partie inférieure d'un viaduc romain.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. VI.

Il est impossible de pénétrer dans le ravin vers l'amont, mais à l'aval, près des cascades, on peut s'y avancer assez loin. Là, les eaux coulent sur de larges tables horizontales de calcaire, compacte comme celui des parois verticales, sans le moindre sillon ni la moindre trace sensible d'érosion ; c'est à peine si ces traces existent sur la bavette, au sommet des cascades, mais celles-ci n'ont pas reculé, et le plan incliné de leur chute se trouve de fort peu en retraite sur celui des montagnes d'où sort le ravin.

Je ne puis donc attribuer qu'à une fracture du rocher l'ouverture du ravin de Constantine : fracture dont s'est emparé, comme dans tous les cas semblables, le cours d'eau voisin qui, très probablement, avait sa direction primitive au pied du Koudiat-Ati, au sud de la ville. Du reste, beaucoup d'autres fractures de moindre largeur divisent les rochers des environs, et le percement du tunnel du chemin de fer, sous le mont Sidi-Mecid, en a atteint de 2 mètres de largeur, remplies vers le haut d'argile rouge, mais vides à la hauteur du tunnel et garnies seulement de stalactites,

Ces dernières fractures sont parallèles à la première partie du ravin, et par conséquent normales à la deuxième sur laquelle elles débouchent. Il faut donc, peut-être, voir dans tout ce réseau deux systèmes de fractures correspondant à chacune des deux parties du ravin : ce qui expliquerait mieux la différence qui existe dans leur largeur.

4° *Les gorges du Fier, près Annecy (Haute-Savoie).*

Le chemin de fer d'Aix-les-Bains à Annecy franchit, au moyen d'une petite arche de 5 à 6 mètres d'ouverture, les fameuses *Gorges du Fier*, si connues des touristes et, probablement, de la plupart de nos confrères.

Ces gorges donnent passage au cours d'eau dont elles portent le nom, et qui sert indirectement de déversoir au lac d'Annecy. L'énorme rocher dans lequel elles sont ouvertes forme, à l'amont, vers le N.-E., une muraille verticale de calcaire compacte de 90 mètres de hauteur qui barrerait la vallée et le torrent si une profonde cassure n'existait dans ce rocher, sur une longueur de 300 mètres, avec une largeur qui n'est souvent que de 4 mètres, et qui n'en excède pas 10 dans certaines anfractuosités.

Lors de certaines crues du Fier, l'ouverture de la gorge est tellement peu en rapport avec le volume d'eau à débiter que ce manque de débouché force l'eau à s'élever, en quelques heures, à la hauteur énorme de 26 mètres au-dessus de son niveau ordinaire.

Là encore, il ne viendra à la pensée d'aucun géologue que le creusement de ce passage puisse être dû à l'érosion des eaux.

5° *L'Enns, en Styrie, et le Reno, en Toscane.*

La première de ces rivières coule du S. au N., dans une gorge profonde, entre Admont et Hieflau, mais à l'entrée de cette gorge le resserrement est tel que la pente de la rivière atteint 3 centimètres par mètre, sur une longueur de 500 mètres, et que l'eau en se brisant dans les blocs fait un bruit si assourdissant que ce passage a reçu le nom expressif de *Gesause* (bruissement). Une gigantesque muraille verticale de calcaire dolomitique forme la rive gauche, mais la rive droite, malgré le peu de largeur du défilé, est formée de blocs calcaires tombés des hauteurs, lesquels forment le fond de la rivière, et dont beaucoup atteignent un volume de plusieurs mètres cubes. Ces blocs remplissent probablement, comme au Fort-l'Écluse, la fente qui a partagé les montagnes latérales, car, ayant eu à fonder un pont au bas du rapide, je n'ai point atteint le fond des blocs sur lesquels le pont a dû être établi avec des difficultés extraordinaires d'épuisement.

On ne peut pas admettre que le lit de l'Enns ait été, autrefois, plus bas qu'aujourd'hui ; on ne peut guère admettre davantage que ce niveau ait été plus élevé, car, alors, les eaux se seraient rassemblées à l'amont, dans la plaine d'Admont et de Liezen, pour y former un lac dont on ne voit aucune trace ni comme dépôts, ni comme fossiles. Il y a bien, à l'aval du Gesause, des terrasses de poudingues jusqu'à Steyer, mais on n'en voit pas à l'amont. Il faut donc reconnaître qu'en ce point, depuis les dislocations qui ont donné au sol son relief actuel, la rivière d'Enns a toujours eu le même niveau que de nos jours, malgré la prise que donne à l'eau la division des blocs.

Le Reno offre également dans une partie de son cours, entre sa source en Toscane et la petite ville de la Porretta (Province de Bologne), une disposition de vallée analogue à celle de l'Enns, dont il vient d'être question. Près de la Porretta, au Ponte della Madonna, existe une cluse remarquable par son resserrement bien qu'elle donne, en outre de la rivière, passage à une voie antique, aujourd'hui la route provinciale. Les rochers qui forment cette cluse se composent d'un *macigno* micacé, d'un bleu noirâtre, compacte, sauf quelques feuillets schisteux. MM. Bianconi (1) attribuent au Miocène la formation de cette roche, mais on sait les discordances d'opinion qui ont existé à ce sujet entre MM. Hébert, Pareto, Murchison, etc.

Les dislocations de cette partie du sol italien où pointent quelques éruptions d'euphotide sont de la fin de l'époque tertiaire.

A l'amont de la Porretta, entre le Ponte della Madonna et l'ancienne frontière toscane, existe une petite plaine de quelques kilomètres de longueur dont le fond est occupé par des alluvions, mais celles-ci ne s'élèvent qu'à la hauteur des grandes crues actuelles. D'autre part, on ne voit, pas plus que dans la plaine de l'Enns à Admont, de dépôts marneux ou autres annonçant l'ancienne existence d'un lac.

Je crois donc devoir en conclure qu'au Gesause, comme au Ponte della Madonna, l'ouverture de ces cluses ne s'est ni élargie ni approfondie depuis les bouleversements qui les ont produites.

6° *Cascades diverses.*

Près de Chambéry, existe la cascade de Couz, qui tombe de 35 mètres de hauteur, le long d'un escarpement perpendiculaire de calcaire néocomien très dur. Ce calcaire est légèrement érodé à la bavette ou jet d'eau, mais le long de la chute il n'y a nulle trace d'érosion, et la cascade ne forme aucune partie rentrante dans la muraille. Quelques blocs se détachent sous les influences atmosphériques, mais, je le répète, on ne voit aucune trace d'érosion proprement dite.

La chute de l'eau a lieu sur ces blocs tombés, et ceux-ci suffisent à empêcher toute excavation au pied de la cascade.

On remarque la même manière d'être à la chute du Staubbach (Suisse) ; je n'ai point reconnu d'érosion en ce point.

Je terminerai par un exemple pris au loin, mais que je ne citerai pas *de visu :* il s'agit de la cascade du Niagara, qui pourra, je crois, me fournir quelques renseignements, malgré le peu que je sais de cette curiosité naturelle.

La hauteur de chute est d'environ 55 mètres, c'est-à-dire énorme. Elle doit rouler des cailloux siliceux et durs, puisque la partie supérieure du fleuve est granitique vers le lac Érié. Enfin, cette cascade recule d'une manière appréciable, mais nous savons aussi que le lit du fleuve supérieur ne s'abaisse pas, car il n'est encaissé que de quelques mètres au-dessous du niveau général du pays.

---

(1) *Escursioni geologische e mineralogiche nel territorio Porrettano;* Bologna, 1867.

Ces deux derniers faits montrent que les deux conditions dont j'ai parlé se retrouvent au Niagara; c'est-à-dire qu'on y a affaire à des roches destructibles et à d'autres qui ne le sont pas : je m'explique.

Si la cascade recule, c'est que sa hauteur est composée plus ou moins complètement de marnes ou de terrains analogues dont la destruction, par dessous, entraîne forcément la chute par *paquets* des bancs calcaires de la partie supérieure, aussi résistants qu'ils puissent être. C'est même la présence de ces paquets au pied de la chute qui permet de s'avancer jusque sous la nappe d'eau.

Mais, d'un autre côté, si le fleuve supérieur est resté jusqu'à ce jour sans se creuser un lit d'une certaine profondeur, c'est que la roche y est à peu près inattaquable, car j'ai dit plus haut que les cailloux entraînés par le courant doivent être durs; dans tous les cas, nous savons que ce courant est très violent.

7° *Ravins dans les terrains granitiques.*

Je terminerai par quelques observations sur les ravins ouverts dans les roches cristallines : primitives ou éruptives. Ici, nous ne pouvons asseoir aucune hypothèse sur les formes arrondies des roches, car ces formes sont générales et peuvent être dues tout aussi bien à l'action des agents atmosphériques qu'à celle des eaux. D'un autre côté, je n'ai point à citer de cluse qui ait pu, ou non, retenir un lac; mais étant donnée la nature si variable et si hétérogène des roches qui nous occupent, et comme déduction des faits observés en pays de calcaires, je ne doute pas que les ravins et gorges existant actuellement sur la Loire vis-à-vis Saint-Étienne, à Semur, à Avallon etc., ne soient le résultat de plis dus au refoulement horizontal des roches anciennes par des roches éruptives plus récentes. Il a pu arriver, cependant, que les eaux aient été la cause du creusement de ces ravins, mais alors seulement dans le cas où elles ont rencontré des bandes ou traînées de matières facilement destructibles par la force mécanique de l'eau, aidée souvent, aux temps géologiques tertiaires, de réactions chimiques qui, elles, me paraissent avoir été extrêmement puissantes.

CONCLUSIONS.

Le relief actuel des terres et le creusement des vallées seraient dus : d'abord, aux dislocations, soulèvements, effondrements, refoulements, etc., résultant de la contraction de la croûte terrestre ou de ses mouvements séismiques, ensuite aux actions chimiques énergiques qui se sont produites surtout pendant l'époque tertiaire; mais en ce qui concerne l'action érosive des eaux, je la crois limitée aux terrains meubles ou à texture lâche, et sans effet appréciable sur les roches compactes, cristallines ou calcaires.

M. Dollfus fait la communication suivante :

Contribution *à la* **stratigraphie parisienne,**

par M. Gustave F. **Dollfus.**

SUR LES SABLES PARISIENS MOYENS DITS « DE BEAUCHAMP ».

J'ai déjà insisté ailleurs (1) sur l'incertitude que présente la géologie de détail des sables moyens dits de Beauchamp, au Nord de Paris. Incertitude qui provient surtout du manque de documents imprimés, donnant par des coupes minutieuses la succession naturelle des diverses assises en un grand nombre de points. Goubert nous a laissé pour la vallée de la Marne et de l'Ourcq d'importants renseignements, et Graves, pour le département de l'Oise, a publié des coupes précieuses; le département de Seine-et-Oise, les environs immédiats de Paris, au contraire, n'ont été l'objet d'aucune publication étendue.

C'est cette région que j'examinerai dans le présent travail et en particulier le Nord-Ouest, en la divisant comme suit : Une première bande voisine de Paris orientée de l'Est à l'Ouest, visible dans la vallée de Montmorency et qui renferme le type même de Beauchamp-Pierrelaye, en connexion avec Herblay et La Frette-sous-Cormeilles au Sud et avec Méry-sur-Oise au Nord-Ouest. Puis une seconde bande également Est-Ouest, parallèle à la précédente, située plus au Nord, comprenant Ézanville, Moiselles, Attainville, et sur le prolongement la ligne de Montsoult-Mafliers, dont j'ai eu l'occasion d'entretenir la Société l'an passé. Enfin une troisième bande, Nord-Nord proprement dite, qui comprend Louvres, Survilliers et le gite du Guespel. Je terminerai par quelques renseignements comparatifs sur la vallée de l'Ourcq et par un essai sur la subdivision générale des assises moyennes des sables moyens.

---

(1) Coupe géologique de Méry-sur-Oise, p. 38; *(Bull. Soc. géol.,* 3ᵉ sér., t. V, 1878).

I.

A commencer par le type même de Beauchamp, les renseignements précis sont étrangement bornés, ce qui est dû en partie à ce qu'on voit bien rarement aujourd'hui de bonnes coupes en cet endroit et en partie à ce que les divers auteurs ont cru inutile de s'étendre sur un point trop accessible, trop connu.

Constant Prévost seul, à notre connaissance, a donné en 1822 la coupe suivante de ce qui était visible à Beauchamp (1).

« 1. Fragments de calcaire marneux blanc, ayant la texture apparente du calcaire » d'eau douce, mais contenant des empreintes du *Cerithium lapidum*, ces » fragments sont réunis entre eux et avec d'autres blocs plus siliceux par » une pâte ou magma calcaire. Épaisseur.................... 4 à 5 pieds.

» 2. Petit lit de sable argileux verdâtre, humide, avec coquilles très friables dont » la *Melania hordacea* très abondante.

» 3. Sable blanc également humide, n'étant distinct du précédent que par la cou- » leur; les deux réunis peuvent avoir........................ 1 pied 1/2.

» 4. Lit régulier et constant de calcaire sablonneux renfermant quelques empreintes » de coquilles d'eau douce, telles qu'une Lymnée et particulièrement le » *Cyclostoma mumia*.. 1/2 pied.

» 5. Sable jaunâtre encore humide avec coquilles marines du grès et aussi *Melania hordacea*.

» 6. Grès blanc dur, en bancs, dont l'épaisseur offre à sa surface des ondulations » arrondies. Les coquilles y sont disséminées irrégulièrement et elles sont » accumulées en grande abondance dans de petits lits de sable friable où » elles forment des paquets globuleux, elles sont en général brisées et » celles qui sont entières semblent avoir été conservées au milieu d'un » détritus très fin.

» Les bancs exploités ont 5 à 6 pieds et les ouvriers disent qu'au-dessous il y a » du sable blanc pur. »

Cette coupe, relevée sur le chemin de Saint-Leu à Pierrelaye au parc même de Beauchamp, n'est plus maintenant visible ; toute exploitation a même cessé dans cet endroit qui fut fouillé en tous sens, et c'est à grand' peine qu'on peut encore vérifier dans quelques fosses non remblayées et non encore envahies par la végétation, l'exactitude des renseignements de Constant Prévost.

Les carrières sont aujourd'hui ouvertes dans le bois en face, de l'autre côté du vallon, au bois de Boissy, à l'Est de la station d'Herblay, probablement sur la commune du Plessis-Bouchard ; la carte de l'Etat-

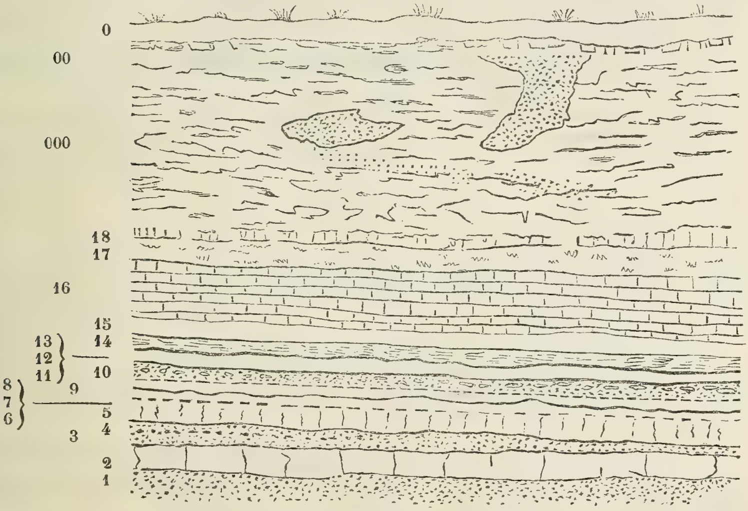
---

(1) *Journal de Physique*, t. XCIV, février 1822. Observations lues à la Société philomathique en juillet 1821 ; — Réimprimé dans les documents pour l'histoire des terrains tertiaires, p. 163 ; Paris, sans date (1828?).

Major n'ayant point indiqué la limite entre cette commune et celle de Taverny.

Le décomble est plus considérable qu'à Beauchamp, les assises exploitées comme grès à paver sont assez profondes. Voici la succession (Coupe I, fig. 1) :

Fig. 1.



Coupe 1.

0.	Terre végétale	$0^{m}30$
00.	Cailloux calcaires altérés	0.10
000.	« Cran ». Éboulis calcaires, poches de sables jaunes, blocaux calcareux siliceux	2.50
18.	Calcaire blanc en tablettes solides	0.20
17.	Calcaire blanc régulier à taches vertes	0.30
16.	Calcaire blanc à *Bithinia atomus*	0.80
15.	Calcaire dur blanc et gris tabulaire	0.20
14.	Calcaire tendre blanc-crême variable	0.10 à 0.20
13.	Lit ligniteux	0.02
12.	Marne grisâtre feuilletée	0.10
11.	Lit ligniteux	0.02
10.	Marne sableuse verdâtre avec rognons concrétionnés ou stratifiés de quartz grenu	0.04
9.	Calcaire grenu avec *Avicula Defrancei*	0.05
8.	Marne blanc-crême tendre	0.08
7.	Marne ligniteuse	0.03
6.	Marne blanc-crême demi-dure	0.08
5.	Calcaire blanc et bis très dur (Ducy)	0.25

4.	G	Sable verdâtre à *Melania hordacea* de	0.03 à 0.15
3.		Sable blanc pur	0.10
2.	E	Grès dur, ligniteux, exploité (végétaux)	0.40
1.	C	Sable ou grès blanc fossilifère puissant.	

Les couches de 1 à 4 sont les sables moyens, partie moyenne. Le n° 5 est le calcaire de Ducy. Les couches de 6 à 13 qui comprennent la zone à *Avicula Defrancei* (n° 9), composent la partie supérieure des sables moyens (1). Les n^{os} de 14 à 18 sont les bancs inférieurs du Calcaire de Saint-Ouen.

Certains éléments de cette coupe sont variables, ainsi à 50 mètres à l'Est une autre exploitation nous a fourni la coupe suivante :

Coupe 2.

0.		Terre végétale	0^{m}30
00.		Rocailles calcaires	1.10
17-14.		Calcaire blanc à tablettes fragmentaires (S^t-Ouen)	0.80
13-10.		Marne ligniteuse à filets noirs stratifiés de	0.15 à 0.25
8-7.		Calcaire tendre couleur crême	0.15
6.		Calcaire dur, aigu, siliceux (Ducy)	0.20
5.		Calcaire blanc-jaune pointillé de noir en lits de	0.07 à 0.50
4.	G	Sable vert à *Melania hordacea*	0.03
3.		Sable blanc.	

La couche à Avicules fait ici défaut. Le Calcaire de Ducy est plus que doublé d'épaisseur, etc.

On rencontre dans la couche à *Avicula* de la première carrière la faunule suivante :

Cultellus Brongniarti? Desh.
Corbula angulata. Lk.,
Venus texta, Lk.,
Avicula Defrancei, Desh.,
Hydrobia pulchra, Desh.,
Gadus parisiensis, Desh.,
Potamides angustus, Desh.

Les foraminifères calcaires abondent, les Avicules sont collées en grand nombre sur le calcaire marneux inférieur avec lequel la liaison paraît intime.

Nous n'avons pas été plus heureux que Constant Prévost et nous n'avons pas pu voir vers Pierrelaye le contact même avec le Calcaire grossier supérieur ; cependant une carrière située entre la grande route et la ligne du chemin de fer, à 2 kilomètres de la Patte d'Oie d'Herblay, nous a montré :

---

(1) Nous croyons que ces couches sont signalées ici pour la première fois à Beauchamp. M. Goubert n'a pas cru à leur existence.

Coupe 3.

0.		Terre végétale	0^{m}10
00.		Sables ligniteux (dits terre de bruyère)	0.20
5.	E	Grès devenus ferrugineux et concrétionnés par des infiltrations récentes	0.40
4.		Sable impur ligniteux	0.60
3.	C	Sable blanc et jaune fin	2.00
2.		Sable et grès blanc fossilifère environ	0.60
1.		Grès curviligne à stratification oblique formé de grains quartzeux et calcaires très cimentés sur	1.50

(Cette couche est exploitée un peu plus loin sur 3^{m} de puissance).

Sur la voie même du chemin de fer un grand emprunt de terre donne la coupe suivante :

Coupe 4.

0.	Terre végétale	0.50
1.	Grès curviligne toujours éboulé sur les sables inférieurs	2.50
1 *bis*.	Sable jaune grossier	3.00

Il est vraisemblable que les couches 1 et 1 *bis* appartiennent aux couches inférieures de sables moyens à *Nummulites variolaria,* quoique nous n'y ayons pas aperçu ce fossile lui-même, car nous y avons trouvé les espèces suivantes, qu'on considère généralement comme appartenant à l'horizon d'Auvers :

Solen gracilis, Sow.,
Papyridea caspoïdes, Bay. *(Cardium venustum,* Desh.),
Mytilicardia aspera, Lk., sp. *(Cardita),*
Barbatia Bernayi, Desh. *(area),*
Arca lissa, Bayan *(quadrilatera),*
Bifrontia marginata, Lk..
Cancellaria delecta, Desh.,
Astreopora panicea, Mich. sp.
Madrepora Solanderi, Mich.,
Lamna elegans, Agassiz.

Faune de la couche supérieure à Melania *de Beauchamp* (1) :

Couches 3 et 4, coupes 1 et 2.

Cytherea elegans, Lk., r.,
Cyrena deperdita, Lk. sp., c.,
Tellina lunulata, Desh., r.,
Trigonocœlia crassa, Desh., c.,
Lucina saxorum, Lk.. r. (2),
Cerithium scalaroïdes, Desh. (Potamides), c.,
Cerithium Bouei, Desh. (Potamides), c.,
Oliva Laumonti, Lk., r.,
Melania hordacea, Lk. cc.

---

(1) Nous notons l'abondance des échantillons par les abréviations : cc., très abondant; — c, abondant; — r, rare : — rr, très rare.

(2) Nous avons bien été quelque peu étonné de rencontrer cette espèce dans une couche d'un niveau aussi élevé, mais nous avons vérifié et contrôlé l'observation et il ne nous paraît pas y avoir eu de remaniements.

Faune des sables blancs de Beauchamp :

(Type).

Couche 1, coupe 1 ; et couche 2, coupe 3.

Corbula ficus, Brand sp., r.,
Psammobia papyracea, Desh. r.,
— *tenera,* Desh. r.,
Venerupis striatula, Desh., c.,
Tellina lunulata, Desh., c.,
Calyptrea trochiformis, Lk., cc.,
Turritella incerta, Desh., r.,
— *Heberti,* Desh., r.,
Melania hordacea, Lk., cc.,
— var. *frumentum,* Desh., c.
Mactra compressa, Desh., r.,
Cytherea rustica, Desh., r.,
— *elegans,* Lk., cc.,
Cyrena deperdita, Lk., cc.,
Cardita sulcata, Brand, sp., cc.,
Cardium obliquum, Lk., cc.,
Lucina saxorum, Lk., cc.,
— *gibbosula,* Lk. r.,
Lucina inornata, Desh., r.,
Trigonocœlia media, Desh., c.,
Ostrea cucullaris, Lk., cc.,
(*Ostrea dorsata* et *lamellaris* incluses),
Nummulites variolaria, Lk., sp., c.,
Bithinia pusilla, Desh., r.,
Limnæa arenularia, Brard, r.,
Natica microglossa, Desh., c.,
— *epiglottina,* Lk., c.,
— *parisiensis,* d'Orb., cc.,
Cerithium tuberculosum, Lk., cc.,
— *mutabile,* Lk., cc.,
— *crenatulatum,* Desh., c.,
Sandbergeria decussata, Lk. sp., c.,
Liostoma bulbiformis (fusus), Lk., sp., c.,
Ancillaria dubia, Desh., c.,
Oliva Laumonti, Lk., cc.,

Comparons ces couches de Beauchamp avec celles de La Frette, données par MM. Vasseur et Carez (1), nous ne modifions que quelques détails. On y voyait :

36.		Calcaire blanc, siliceux, avec Bithinies	$1^{m}75$
37.		Marne brune feuilletée	0.02
38.		Quartz carié	0.06
39.		Calcaire gréseux dur à *Avicula fragilis*	0.13
40.		Marne blanc-rosé, avec rognons de silex ménilite	0.18
41.		Calcaire siliceux en couches irrégulières	0.55
42.		Calcaire d'un blanc jaune, siliceux à la partie supérieure	0.77
43.	G	Calcaire gréseux, verdâtre avec nombreux moules de Potamides et de Mélanies, passant à la base à un sable jaunâtre à fossiles pourris (couche à *Melania*)	0.30
44.	E	Grès dur ou friable à *Cyclostoma mumia,* et à *Limnæa arenularia* rares (cette couche n'est point constante) elle a dans sa plus grande épaisseur	0.70
45.	C	Sable gris verdâtre ou Sable de Beauchamp avec nombreux fossiles : *Ostrea cucullaris, Cerithium tuberculosum, C. mutabile, Lucina gibbosula, Diplodonta bidens,* etc.,	2.30
46.	B?	Grès jaune verdâtre, vestiges de coquilles marines	0.20
47.	A?	Sable gris, sans fossiles	0.73
48.		Grès en rognons dans un sable calcarifère jaunâtre, quelques galets, *Ostrea, Pecten, Anomya, Nummulites variolaria*	0.20

---

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.,* 3e sér., t. IV, p. 473 ; 1876.

49.	Sable calcarifère jaune verdâtre sans fossiles	1.30
50-53.	Grès concrétionné en couches irrégulières, fossiles variés *(N. variolaria)*	2.00
51.	Sable vert un peu calcarifère, vestiges de coquilles marines	3.00

On remarque dans cette couche l'inconstance du banc de grès ligniteux, calcareux, n° 44, qui se présente sous un aspect très variable. Les n^{os} 41 et 42 sont le Calcaire de Ducy. Les sables moyens inférieurs montent jusqu'aux n^{os} 49-48, où des galets et une sorte de toît de rognons gréseux endurcis témoignent d'une période d'émersion ou d'un changement notable dans la sédimentation.

Transportons-nous maintenant à Méry-sur-Oise, à la tranchée de Sognolles, dont nous avons donné le détail il y a deux ans avec M. Vasseur; on y voyait :

112.	Calcaire marneux tendre couleur crême (S^t-Ouen)	0^{m}24
111.	Filet argileux ligniteux	0.02
110.	Calcaire marneux crême à veinules vertes	0.15
109.	Alternance de filets très fins d'argile grise et de sable fin blanc-gris avec silex noir interstratifié	0.15
108.	Filet marneux vert	0.03
107.	Sable calcareux à *Avicula Defrancei,* épaisseur variable de.	0 00 à 0.15
106.	Calcaire blanc dur sans fossiles (Ducy)	0.17
105.	Grès calcarifère avec vestiges de fossiles	0.05
104.	Sable blanc calcareux consistant, marbré de jaune	0.30
103-100.	G. Grès fossilifère mamelonné parfois arénacé *Cerithium scalaroïdes, Melania hordacea, C. Bouei*	0.70
99.	E. Sable noir ligniteux	0.10
98.	E. Grès dur tabulaire à surfaces mamelonnées, sans fossiles	0.40
97.	C. Sable blanc jauni par altérations, sans fossiles	2.50
96.	Grès oblique à *Num. variolaria,* raviné.	

Contrairement à ce que j'avais cru primitivement, je crois qu'il faut attribuer simplement la faune des n^{os} 100-103 à la couche à *Melania* de Beauchamp, et, quoique les affinités fauniques soient grandes avec le Guespel, la stratigraphie ne nous permet plus d'y voir ce niveau, mais bien un développement local puissant de cette petite couche à Melanies si continue, à l'exclusion de tout horizon inférieur.

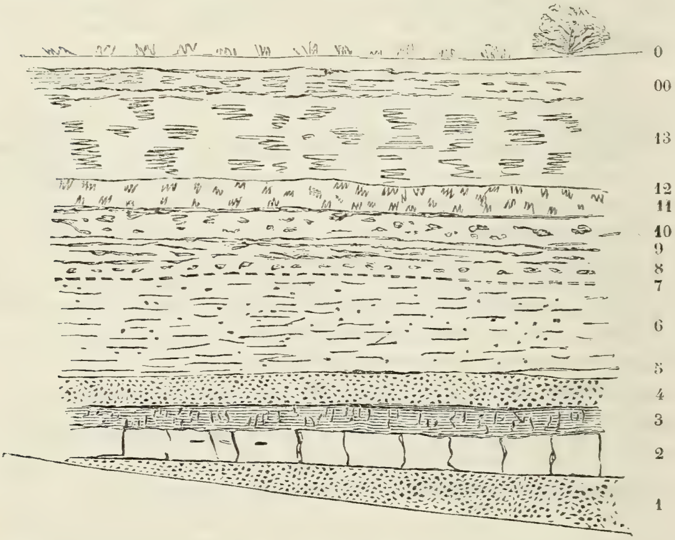
Le sable typique de Beauchamp qui a une faune très différente est ici inférieur (n° 97) et sans fossiles; les grès calcarifères à Limnées sont indiqués par les n^{os} 98-99. Le Calcaire de Ducy (106) est très réduit et en contact direct avec les couches à Avicules; puis au-dessus apparaissent (n^{os} 108 à 111) des couchettes d'argile sableuse et ligniteuse avec concrétions siliceuses qui, à Beauchamp, portent les n^{os} de 10 à 13.

II.

Si nous nous rendons maintenant au Nord de la forêt de Montmorency, nous allons rencontrer dans la même série de couches des analogies et des différences importantes à constater.

A la gare même d'Ézanville une tranchée ouverte depuis deux mois à peine, au-dessus de la voie de garage des marchandises, nous a fourni la succession suivante (Coupe 5, fig. 2) :

Fig. 2.



Coupe 5.

0.	Terre végétale	0$^{\text{m}}$15
00.	Éboulis calcaires	0.30
13.	Calcaires marneux, blanc en plaquettes, parfois un peu jaune ou verdâtre	1.10
12.	Calcaire tabulaire, endurci, à taches vertes et à *Bithinia atomus* écrasées	0.40
11.	Marne jaune crasseuse	0.02
10.	Marne blanche impure et rognons calcaires	0.15
9.	Marne stratifiée sableuse avec lits ligniteux	0.35
8.	Quartz carié, ou silex, en filet	0.02
7.	Calcaire blanc à *Avicula fragilis* et Foraminifères	0.02
6.	Calcaire dur, compacte, avec quelques points noirs	1.10

5.	G	Sables argileux verdâtres à Mélanies très pourries	0.15
4.		Sable blanc quartzeux fin, rouillé à la base	0.20
3.	F	Sable calcareux jaunâtre, parfois endurci, à Milioles	0.35
2.	E	Grès tabulaire, très dur, un peu noir, avec Cyrènes	0.45
1.	D?	Sable verdâtre à fossiles pourris, sur	0.45

Un peu en contre-bas, sur la voie du chemin de fer, une fouille présentait les assises suivantes :

Coupe 6.

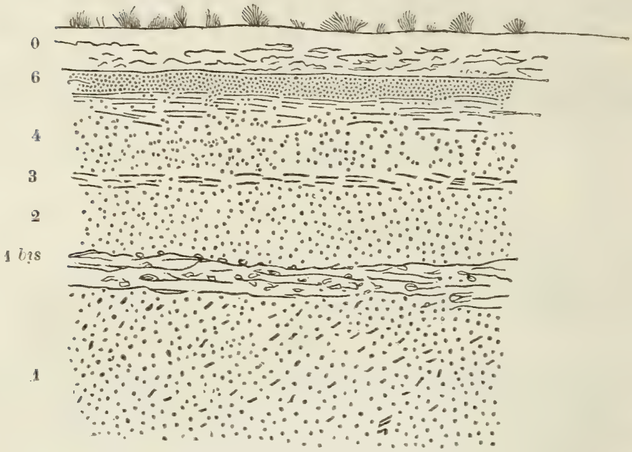
4.	E	Grès siliceux, très dur, à Cyrènes	0.45
3.	D?	Sable argileux verdâtre	0.50
2.	C	Grès verdâtre avec fossiles à l'état de moules, passant au suivant..	0.30
1.		Sable verdâtre à fossiles pourris	1.20

Le Calcaire de Saint-Ouen comprend les n^{os} 12 et 13. Les assises 8 à 11 se retrouvent identiques à Méry et à Beauchamp couvrant directement la couche à Avicules, avec des divergences sans importance.

La couche à Avicules est fort variable, quelques pas plus loin elle disparaît, pour reparaître 100 mètres après. Le Calcaire de Ducy (6) croît en épaisseur ; la couche à *Melania* 4-5 est normale. Mais le sable calcareux n^o 3 parfois très dur est une couche sans équivalent dans tout ce que nous avons vu jusqu'ici ; les fossiles y sont malheureusement en fort mauvais état. Nous verrons plus loin que c'est la première trace de la Pierre de Lizy et de Louvres qui augmente rapidement d'épaisseur vers l'Est. Le grès tabulaire (2) nous paraît l'équivalent des grès ligniteux de Beauchamp et les sables verts se montrent au-dessous comme à Beauchamp, et dans la même situation respective.

Plus au Nord sur le bord d'un chemin de traverse qui mène directement à Villiers-le-Sec et qui est représenté à tort sur la carte de l'État-Major comme étant à la droite d'un très petit vallon dont il suit au contraire la gauche, à la limite des communes d'Ézanville et d'Écouen, située par 1 760 mètres de longitude Nord et de 560 mètres de latitude Ouest, comptées du clocher d'Écouen, on rencontre une sablière très intéressante qui donne la coupe suivante (Coupe 7, fig. 3) :

Fig. 3.



Coupe 7.

0.		Terre végétale	0^{m}60
6.		Sable blanc fin	0.10
5.	E	Sable ligniteux fin, bandes blanches et noires horizontales alternes...	0.50
4.	C	Sable blanc, un peu verdâtre à fossiles brunis (faune de Beauchamp).	0.60
3.	B	Argile verte un peu sableuse d'épaisseur variable, à *Melania hordacea* et *Nystia microstoma*	0.20
2.	A	Sable calcareux, blanc-jaune, fossiles abondants	0.60
1 *bis*.		Grès endurci, irrégulier, calcareux, jauni, quelques galets, coquilles brisées, passant au suivant :	
1.		Sable jaune calcareux, parfois rouillé, à paquets de fossiles brisés assez petits. *Nummulites variolaria*	2.50

Les assises 4 et 5 par leur nature et leur faune indiquent nettement les couches supérieures de la partie moyenne des sables moyens.

Mais au-dessous (n° 3), nous voyons paraître une couche à *Melania hordacea* très différente de celle de Beauchamp et de la gare d'Ézanville par sa stratigraphie, puisqu'elle est ici intercalée dans le milieu des sables moyens, mais très analogue par sa faune. C'est une nouvelle récurrence fluvio-marine de plus, et la plus basse signalée jusqu'ici dans l'épaisseur des sables moyens.

Sous le n° 2 apparaît un sable calcareux à *Trigonocœlia* et fossiles variés, différent aussi des autres couches décrites précédemment : on rconnaît la faune du Guespel ; l'analogie minéralogique est aussi très grande. Enfin les n^{os} 1 *bis* et 1 sont séparés du reste par une émersion ou une lacune : les grès agglutinés qui servent de toît à cette couche ont été consolidés avant le dépôt suivant.

On remarque que la série de cette carrière présente sous une épaisseur assez réduite presque toutes les assises des sables moyens, partie moyenne.

Voilà la liste des fossiles des diverses assises de la coupe 7 :

FAUNE D'EZANVILE.

Couches 1 et 1 *bis*.

Solen gracilis, Sow., cc.,
Gastrochaena angusta, Desh., rr.,
Corbula Gallica, Lk., c.,
— *ficus,* Brand, c.,
— *pisum,* Sow., c.,
— *Lamarcki,* Desh., cc.,
Cytherea lævigata, Lk., r.,
— *striatula,* Desh., c.,
— *elegans,* Lk., cc.,
— *distans,* Desh., c.,
Lucina gibbosula, Lk., c.,
— *Ermenonvillensis,* d'Orb., r.,
Cardium obliquum, Lk., cc.,
Cardita pulchra, Desh., c.,
Cardium gratum, Def., r.,
— *porulosum,* Lk., r.,
Limopsis granulata, Lk., r.,
Trigonocœlia media, Desh., c.,
Nucula minor, Desh., c.,
— *parisiensis,* Desh., r.,
— *lunulata,* Nyst, c.,
Modiola seminuda, Desh., c.,
Anomya psammotheis, Bayan, c.,
Ostrea cucullaris, Lk., c.,
Calyptræa trochiformis, Lk., c.,
Dentalium grande, Desh., variété *major.*
Dentalium minus, Desh., r.,
Turritella Heberti, Desh., cc.,
— *Raincourti,* Desh., c.,
Tornatella striatina, Desh., r.,
Ringicula ringens, Lk., c.,
Melania delibata, Desh., r.,
Delphinula turbinoïdes, Lk., c.,
Natica epiglottina, Lk., c.,
Sandbergeria decussata, Lk. sp., c.,
Cerithium crenatulatum, Desh.,
— *Sowerbyi,* Desh., c.,
— *Bouei,* Desh., c.,
— *unisulcatum,* Lk., cc.,
— *lapidum,* Lk., r.,
Voluta mutata, Desh., r.,
Oliva Marmini, Mich., r.,
Marginella ovulata, Lk., c.,
Circophyllia truncata, Gold., sp., r.,
Turbinolia dispar, Def., c.,
Nummulites variolaria, Lk., c.,
Serpules,
Crustacés,
Cidaris,
Membranipora,
Lepralia,
Eschara,

Plusieurs espèces indéterminées.

ÉZANVILLE.

Couche n° 2.

Psammobia tenera, Desh., c.,
Cytherea elegans, Lk., cc.,
Cyrena deperdita, Lk., c.,
Diplodonta striatina, Desh., r.,
Lucina gibbosula, Lk., cc.,
— *inornata,* Desh., c.,
Cardita pulchra, Desh., c.,
Cardium obliquum, Lk., cc.,

Cardium granulosum, Lk., r.,
Trigonocœlia media, Desh., cc.,
Nucula minor, Desh., r.,
Anomya psammotheis, Bayan, r.,
Natica parisiensis, d'Orb., cc.,
— *epiglottinoïdes*, Desh., cc.,
— *microglossa*, Desh., c.,
Cerithium tuberculosum, Lk., cc.,
— *tiarella*, Lk., c.,
— *bicarinatum*, Lk., r.,
— *crenatulatum*, Desh., c.,[1]
Potamides angustus, Desh., cc.,
— *perditus*, Bayan, c.,
Oliva Laumonti, Lk., cc.,
Ancillaria dubia, Desh., c.,
Sandbergeria decussata, Lk.,
Calyptrea trochiformis, Lk.,
Melania hordacea, Lk., cc.,
— *substriata*, Desh., cc.,
— *delibata*, Desh., r.,
Nematura mediana, Desh., r.,
Ringicula ringens, Lk., c.,
Rissoa nana, Lk., r.,
Delphinula turbinoïdes, Lk., c.,
Cylichna sp., c.,
Psammocarcinus Hericarti, Desm., cc.,
Autre espèce indét.,
Nummulites variolaria, Lk., c.

ÉZANVILLE.

Couche n° 3.

Cytherea elegans, Lk., r.,
Cyrena deperdita, Lk., c.,
Lucina inornata, Desh., r.,
Trigonocœlia media, Desh., c.,
Nematura mediana, Desh., cc.,
Melampus n. sp., c.
Planorbis nitidulus, Lk., r.,
— *spiruloïdes*, Desh., r.,
Bithinia atomus, Desh., r.,
Melania hordacea, Lk., cc.,
— *substriata*, Desh., c.,
Natica parisiensis, d'Orb., r.,
— *microglossa*, Desh., r.,
— sp.? espèce longue du groupe de *N. Levesquei*, c.,
Sandbergeria decussata, Lk. sp., c.,
Potamides perditus, Bayan, cc.,
Cerithium mixtum, Def., r.,
— *tuberculosum*, Lk., cc.,
— *crenatulatum*, Desh., cc.,
Potamides angustus, Desh., cc.,
Oliva Laumonti, Lk., rr.

ÉZANVILLE.

Couche n° 4.

Psammobia papyracea, Desh., c.,
Venerupis striatula, Desh., cc.,
Cytherea elegans, Desh., cc.,
Tellina lunulata, Lk., c.,
Lucina elegans, Def., r.,
— *inornata*, Desh., cc.,
— *saxorum*, Lk., r.,
— *gibbosula*, Lk.,
Cyrena deperdita, Lk., c.,
Cardita sulcata, Brand, cc.,
Cardium granulosum, Lk., r.,
— *obliquum*, Lk., c.,
— *Bouei*, Desh., c.,
Trigonocœlia media, Desh., cc.,
Ostrea cucullaris, Lk., c.,
Natica Noe, d'Orb., c,
— *parisiensis*, d'Orb., c.,
Cylichna decussata, Desh., r.,
Cancellaria delecta, Desh., rr.,
Sandbergeria decussata, Lk. sp., cc.,
Gadus parisiensis, Desh., r.,
Calyptrea trochiformis, Lk., cc.,
Turritella Heberti, Desh., r.,
Planorbis nitidulus, Lk., r.,
Melania hordacea, Lk., cc.,
— *substriata*, Desh., c.,
Cerithium mutabile, Lk., c.,
— *Gravesi*, Desh., c.,
— *tuberculosum*, Lk., cc.,
— *crenatulatum*, Desh., c.,
Fusus (Leiostoma) bulbiformis, Lk., r.,
Oliva Laumonti, Lk., c.,
Ancillaria dubia, Desh., c.

En suivant le même chemin à 300 mètres environ, au Nord, à une triple rencontre de chemins, sur la commune d'Ézanville, on trouve la sablière classique qui a fourni beaucoup d'espèces à Deshayes et qui présente plusieurs niveaux confondus :

Coupe 8.

8.	E	Sable ligniteux	0^{m}40
7.	C	Sable sans fossiles passant au suivant	0.60
6.		Sable verdâtre fossilifère	0.30
5.	B	Zone argileuse à *Melania hordacea* non continue de	0.00 à 0.40
4.	A	Sables à fossiles calcareux variés, blancs	0.30
3.		Sable peu fossilifère, jaunâtre à la base	0.30
2.		Sable jaunâtre calcareux, à débris de coquilles, quelques galets	0.10
1.		Sable jaune à fossiles variés	1.00

Le sable de Beauchamp 6-7 perd en partie ses fossiles et se dédouble; il paraît se confondre avec le sable à fossiles calcareux n° 4, par suite de l'absence en quelques points de la zone à *Melania* n° 5. Le sable n° 4 à *Trigonocœlia* jaunit vers sa base et se joint avec les assises n^{os} 1 et 2. Cependant un peu d'attention montre bientôt un lit de galets intermédiaires, une zone de coquilles brisées, et, l'isolement de la faune du Guespel et de celle à *Nummulites variolaria* n^{os} 1 et 2 devient bien visible.

La même coupe peut encore se présenter avec des variations notables à une très courte distance. Ainsi près de la station d'Ézanville, sur la route d'Écouen, une fouille nous a montré les assises suivantes, toutes sans fossiles, peut-être à cause de leur dissolution. Il eût été difficile de classer cette coupe sans une connaissance complète de bonnes successions en d'autres points de la même localité.

Coupe 9.

0.		Terre végétale	0^{m}60
00.		Argile verte et jaune	0.10
4.	G	Sable jaune et blanc	0.60
3.	E	Sable ligniteux avec bandes de silex noirs	0.70
2.	D?	Sable argileux vert à fossiles pourris	0.60
1.	C	Grès dur verdâtre exploité	0.45

Nous croyons devoir attribuer l'argile impure du sommet au Quaternaire et à des éboulements du gypse. La couche 4 serait le sable vert à *Melania hordacea*. Le n° 3 le grès à *Cyclostoma* de Beauchamp; les n^{os} 1 et 2 le sable de Beauchamp type. Ces dernières variations sont déjà visibles à la gare (coupe 4).

Le long de la Rosne, en s'approchant de Moiselles, vers le sommet du plateau de la berge Nord, une ancienne carrière de grès à paver donne la succession suivante :

Coupe 10.

0.	Terre végétale	0^{m}10
5. G	Sable blanc verdâtre à *Cerithium scalaroïdes*	1.00
4. D	Argile verte et sable jaune mêlés, à *Potamides perditus*	0.40
3 A	Sable blanc et jaune sans fossiles	1.00
2.	Grès blanc dur à fossiles rares, surface limoneuse	0.50
1.	Sable jaune et blanc à fossiles variés et débris calcareux et à *Nummulites variolaria*	0.60

Nous revoyons sous le n° 4 la couche inférieure à *Melania hordacea* d'Écouen. Les grès à *Cerithium mutabile* et les grès ligniteux paraissent faire défaut ; la couche à *Cerithium scalaroïdes* qui est bien la même qu'à Méry est un développement de la couche à *Melania hordacea* supérieure. La couche 3 qui contenait les fossiles du Guespel, à Écouen, est stérile. Une grande barre limoneuse la sépare des sables à *Nummulites variolaria* n^{os} 1 et 2 qui sont eux-mêmes très pauvres en *N. variolaria* et autres fossiles ; dans les 0^{m}50 supérieurs ils sont endurcis au point de paraître former une couche spéciale sans connexion avec la base meuble et fossilifère. Cette coupe est d'ailleurs très analogue à la suivante prise à Attainville.

Voici quelques notes sur les fossiles de la coupe 10 :

MOISELLES.

Couche n° 1.

La faune est la même qu'à Ézanville, coupe 7, n° 1, nous trouvons en plus :

Psammocarcinus Hericarti, Desm., sp.,
Cerithium Bouei, var. *coronatum,*
Solemya Cuvieri, Desh., (Bivalve).
Lucina elegans, Def.,
Diplodonta striatina, Desh.,

Abondance de Dactyloporiens.
- *Dactylopora cylindracea,* Lk.,
- *Acicularia Paventina,* d'Archiac,
- *Uteria encrinella,* Michelin.

MOISELLES.

Couche n° 5.

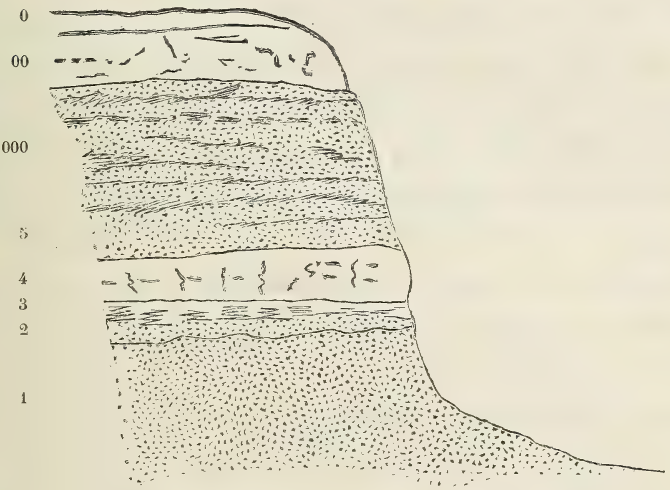
Cerithium scalaroïdes, Lk.,
— *crenatulatum,* Desh.,

Potamides angustus, Desh.,
— *perditus,* Bayan,

Mytilus Rigaulti, Desh.,
Melania hordacea, Lk.,
Bithinia Marsauxi, Desh.,
Natica parisiensis, d'Orb.,
Trigonocœlia crassa, Desh.,
Cyrena deperdita, Lk.

Avant d'entrer à *Attainville*, un peu au-dessus de la cote 91, on peut observer ce qui suit (Coupe 11, fig. 4) :

Fig. 4.



Coupe 11.

0.	Terre végétale	0m30
00.	Limon	1.30
000.	Sable blanc, avec bandes de limon en haut et bandes ferrugineuses plus bas	2.00
5.	G? Sable blanc fin, sans fossiles	0.50
4.	C Sable limoneux ou grès impur endurci sans fossiles	0.40
3.	B Argile verdâtre sableuse impure avec *Melania hordacea* très rares	0.20
2.	A Sable blanc en poches dans les ondulations du précédent.	
1.	Sable jaune calcareux à débris coquillers abondants : *Nummulites variolaria*, fossiles en nids sur	1.60

Au-dessous d'un limon épais qui semble avoir remanié et pénétré largement les sables sous-jacents, apparaissent des sables et grès sans fossiles, puis l'argile à *Melania hordacea* inférieure qui perd aussi ses caractères (nº 3), enfin un sable blanc (nº 2), dernier vestige à l'Ouest des couches du Guespel et enfin le sable à *N. variolaria* dont la faune en nids espacés est assez variée en petites espèces; la liste en est la même que le nº 1 de Moiselles et d'Ézanville.

Cette coupe explique et donne la transition des passages entre les coupes des sables moyens de Montsoult presque sans fossiles et les points coquillers riches plus à l'Est du bassin.

Je rappellerai brièvement comment les choses se passent dans les tranchées du chemin de fer sous Mafliers. Dans la tranchée de plus de 10 mètres de la Fontaine du Roi sous Mafliers et dans le sondage de Montsoult on voit à la base des sables sans fossiles qui passent à quelques sables à lits obliques avec très rares fossiles à *Nummulites variolaria* et au-dessus 6 mètres de sable blanc sans fossiles ; dans le limon de gros blocs de grès *presque* en place. Nous disons presque en place, car ces grès endurcis sont visibles sous le Calcaire de Saint-Ouen au kil. 26.7, au passage à niveau où ils ont été exploités; ils sont sans fossiles, leur épaisseur est environ 2 mètres.

Sur Mafliers le contact avec le Calcaire de Saint-Ouen ne montre que des sables blancs sans fossiles, sans Calcaire de Ducy, ni couches à Avicules.

A Montsoult on a retiré du sondage des fossiles assez nombreux de la couche à *C. scalaroïdes* de Méry, et au-dessous, après des sables puissants sans fossiles, on est arrivé à l'horizon fossilifère des couches à *N. variolaria*.

Les horizons de Beauchamp type, la couche inférieure à *Melania*, celle du Guespel font défaut et nous pouvons en conclure que nous sommes à Mafliers à la limite extrême des couches à *N. variolaria* fossilifères, des sables moyens de Beauchamp et des couches supérieures à *Avicula fragilis*, vers un rivage qui suivait une direction Sud-Est-Ouest, avec inflexion un peu saillante au Nord vers Luzarches (1).

III.

Le troisième massif d'affleurement des sables moyens au Nord de Paris, que nous devons considérer ici est situé vers Louvres et jusqu'à Survilliers. A Louvres même, dans un vallon qui précède de peu la station, à côté du chemin de fer, nous avons relevé les détails suivants :

Coupe 12.

0.	Éboulis	0m60
5. G	Sable verdâtre avec lits argileux	1.50

---

(1) Nons avons trouvé à Ronquerolles des grès parisiens moyens, épais, calcareux à Cyclostomes et Limnées tout à fait semblables à ceux de Viarmes indiquant vraisemblablement un rivage voisin.

4.	F	Grès calcarifère coquillier avec Milioles	0.40
3.		Filet argileux vert, jaune ou brun	0.07
2.		Grès coquiller calcarifère miliolitique	0.60
1.	C ?	Sable jaune verdâtre à débris très fins	1.40

Le sable n° 5 nous paraît le niveau supérieur à *Melania*, les n^{os} 2 et 4 la pierre de Louvres ou de Lizy dans laquelle abonde les *Psammocarcinus Hericarti*.

Le Calcaire de Saint-Ouen apparaît sous le plateau à une cote très peu supérieure.

Le Calcaire de Louvres remontant d'abord plus vite que la voie ferrée arrive près de son niveau au kilomètre 24^5 dans un petit bois contigu au chemin de fer, puis se maintient pendant 200 mètres à son niveau même vers le kilomètre 27 ; à cet endroit on voit au-dessus, dans le talus, les sables moyens fossilifères. On est sur la commune de Marly-la-Ville, on peut ramasser :

Marly-la-Ville.

Corbula ficus, Brand,
Cytherea elegans, Lk.,
Venerupis striatula, Desh.,
Cyrena deperdita, Lk. sp.
— *id.*, variété *ovalina*,
Cardita pulchra, Desh.,
Cardium obliquum, Lk.,
— *granulosum*, Lk.,
Trigonocœlia media, Desh.,
Anomya tenuistriata, Lk.,
Melania hordacea, Lk.,
— — variété,
Natica parisiensis, d'Orb.,
Natica epiglottinoïdes, Desh.,
Sandbergeria decussata, Lk. sp..
Cerithium tuberculosum, Lk.,
— *bicarinatum*, Lk.,
— *crenatulatum*, Desh.,
— *angustum*, Desh.,
Calyptrea trochiformis, Lk.,
Turritella Heberti, Desh.,
Nystia microstoma, Desh. sp.,
Cerithium thiarella, Lk.,
Ancillaria dubia, Desh.,
Oliva Laumonti, Lk.

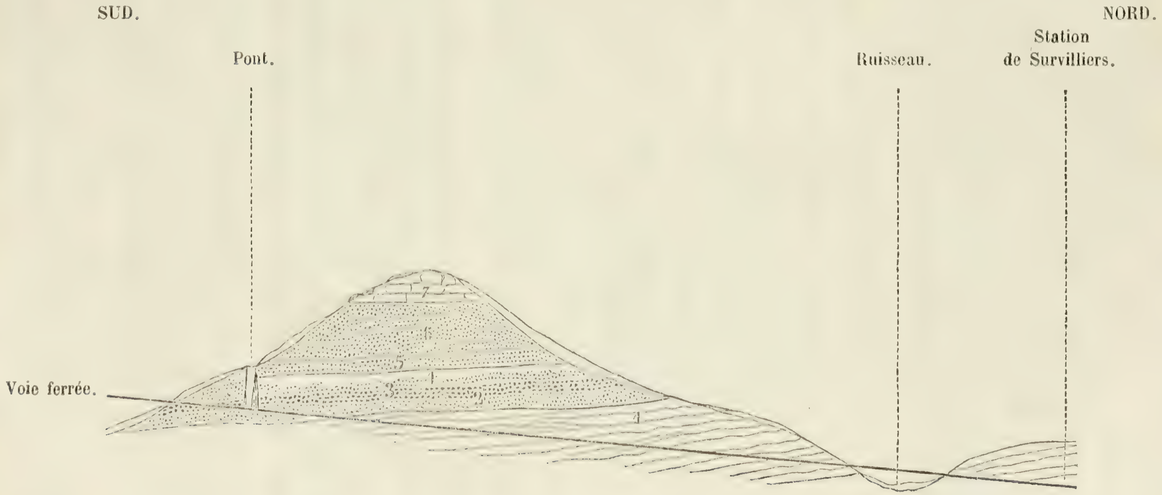
Puis après une lacune on voit une couche argileuse verte avec *Avicula fragilis* très écrasées et le Calcaire de Saint-Ouen en plaquettes au-dessus.

Plus au Nord, la grande tranchée qui précède la station de Luzarches-Survilliers, est située peu après le point culminant de la voie; elle est malheureusement toute gazonnée aujourd'hui et ne donne plus qu'une coupe médiocre (Coupe 13, fig. 5).

Fig. 5.

Tranchée de Saint-Witz.

Échelle : $\frac{1}{100^e}$.


SUD.
NORD.
Pont.
Ruisseau.
Station de Survilliers.
Voie ferrée.
7
6
5
4
3
2
1

Coupe 13.

En fouillant un peu on distingue encore :

N° 1. Caillasses qui s'élèvent assez haut et dont nous donnerons le détail dans une autre occasion (Calcaire grossier supérieur).

N° 2. Des sables blancs et jaunes grossiers sans fossiles d'environ........ 3m

N° 3. Puis des sables jaunes avec quelques débris roulés et rares de coquilles dont la petite liste fixe l'attribution au niveau des sables d'Auvers : *Corbulomya subcomplanata*, d'Orb., *Cytherea nitidula*, Lk., var. *compressa*, *Psammobia rudis*, Lk., *Pectunculus*, *Natica* ; point de *Nummulites variolaria*.

Encore de ce côté nous paraissons être ici à la limite de cette formation ; au-dessus viennent des :

N° 4. Sables jaunes sans fossiles, puis

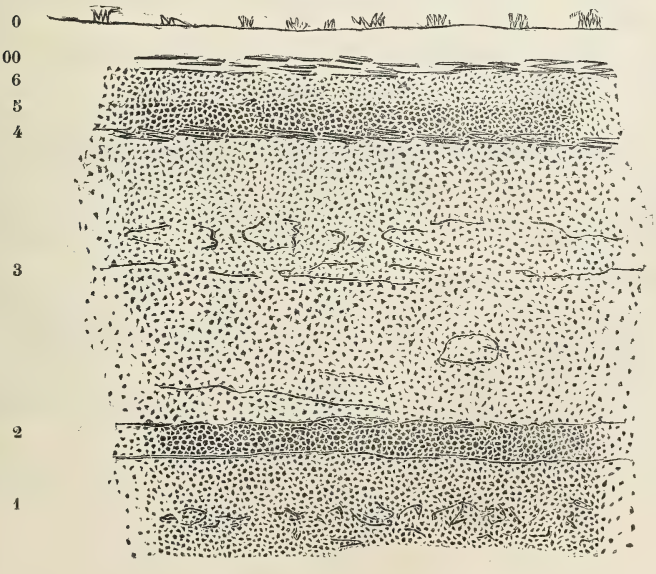
N° 5. Les sables fossilifères calcareux du Guespel assez réduits et moins fossilifères qu'au Guespel même : *Cytherea elegans*, Lk., *Turritella Heberti*, Desh, etc., *Cytherea distans*, Desh.

N° 6. On trouve ensuite une masse de 4 à 5 mètres au moins de sables jaunes et variés sans fossiles.

N° 7. Au centre de la tranchée vers la ferme Saint-Ladre, on remarque des blocs de grès énormes à la surface du sol, avec traces ligniteuses qui paraissent correspondre aux grès à *Cyclostoma* de Beauchamp. La coupe ne montre pas la pierre de Louvres.

A l'emplacement de l'ancienne ferme du Guespel, commune de Marly-la-Ville ou de Saint-Witz, l'état des lieux ne permet plus que des observations imparfaites ; il y a quelques années déjà, nous avions relevé la coupe suivante (Coupe 14, fig. 6) :

Fig. 6.



Coupe 14.

0.		Limon	$0^{m}30$ à $1^{m}00$
00.		Limon argileux	0.20 à 0.40
6.	G	Sable jaunâtre passant au suivant	0.20 à 0.50
5.		Sable gréseux sans fossiles, blanchâtre	0.30
4.	E	Sable noir ligniteux	0.20
3.	C	Sable jaune, blanc ou verdâtre stratifié avec blocs mamelonnés sans fossiles, quelques galets	4.00
2.	B	Sable verdâtre un peu calcareux, fossiles rares	0.30 à 0.60
1.	A	Calcaire gréseux très fossilifère sur	1.20

Le n° 1 est le type des sables du Guespel.

Le n° 2 est le sable argileux inférieur à *Melania hordacea,* les fossiles y sont rares. Cette couche a été autrefois bien visible et développée à la ferme Saint-Ladre, à 300^{m} au N. Le n° 3 paraît le niveau à *Cerithium mutabile* de Beauchamp sans fossiles, et le n° 4 le sable ligniteux du même endroit.

Les assises 5 et 6 pourraient être soit des couches accessoires ou latérales de la pierre de Lizy, ou mieux, au défaut probable de cette assise, les couches supérieures à *Melania* de Beauchamp. Le Calcaire de Saint-Ouen se voit dans un vallon au Sud, à 250 mètres environ, à un niveau très peu supérieur (133^{m}).

IV.

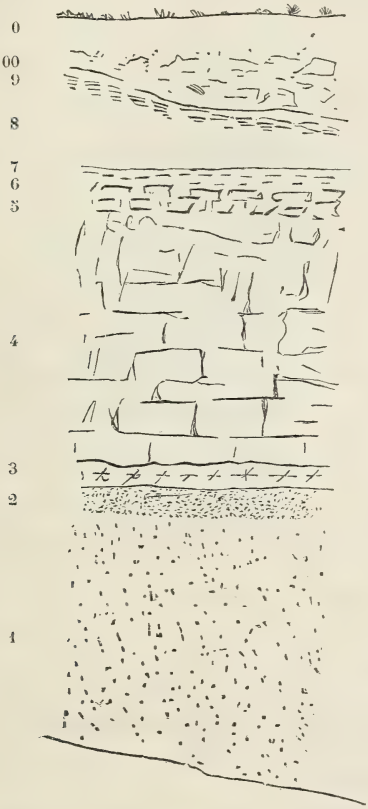
Nous serons très bref sur les correspondances des couches du Nord-Ouest de Paris avec celles de la Marne et de l'Ourcq, nous réservant d'y revenir plus tard au besoin.

A Lizy-sur-Ourcq, dont M. Goubert a donné la coupe détaillée (1). Il est fâcheux qu'un croquis n'ait pas représenté, en nature, la place des assises, car il nous paraît exister diverses lacunes, et il nous semble que la coupe générale se compose de diverses coupes partielles dont le raccord laisse quelque peu à désirer; ainsi le Calcaire de Ducy, si général dans la région, les couches d'eau douce à *Limnea arenularia* et Cyclostomes, inférieures au Calcaire de Lizy, et que Goubert avait bien vues à Jaignes, ne sont point indiquées; elles apparaissent cependant avec détails aux endroits même où l'on aurait supposé que la coupe a été prise. On voit aussi que le n° 18 est le même que le n° 16, et le n° 17 que le n° 19.

Voici deux exemples de ces succesions pris à Lizy par nous-même en compagnie de M. Van den Broeck (Coupe 15, fig. 7).

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., XVIII, p. 445; 1861.

Fig. 7.

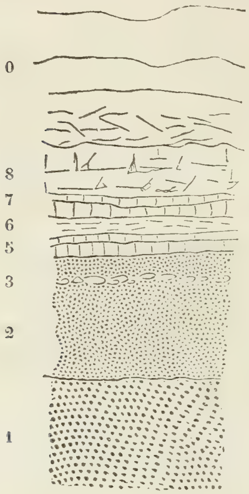


Coupe 15.

0.		Terre végétale	$0^{m}20$
00.		Galets et éboulis calcaires (Cran, St-Ouen)	0.60
9.		Argile verte ondulée sans fossiles	0.10
8.		Marne blanche et jaune	1.00
7.		Filet d'argile verte	0.10
6.		Calcaire tabulaire endurci	0.15
5.	G?	Grès concrétionné	0.50
4.	F	Calcaire grossier fossilifère (Pierre de Lizy)	4.00
3.	E	Marne calcaire sableuse blanche à *Limnea* et Cyclostomes de	0.20 à 0.30
2.	D	Sables verdâtres à *Mytilus* et Cérithes	0.30
1.	C	Sable vert puissant à *Melania lactea*	2.00

Une carrière plus bas au carrefour des routes d'Étrepilly, de Congis et du canal, donne (Coupe 16, fig. 8) :

Fig. 8.



Coupe 16.

0.		Éboulis	0.60
8.	F	Calcaire grossier un peu gréseux fossilifère à Lucines, etc. (Lizy)	0.60
7.	E	Calcaire d'eau douce, dur, sec	0.40
6.		Argile sableuse, verdâtre, à *Nystia microstoma,* de	0.15 à 0.25
5.		Grès calcarifère à *Cyclostoma mamia*	0.40
4.	D	Sable vert à *Potamides perditus*	0.30
3.		Grès dur en plaquettes	0.05
2.	C	Sable à *Melania lactea*	1.50
1.		Sable sans fossiles, puissant.	

L'importance et les détails des couches d'eau douce (n^{os} 5, 6 et 7), intercalées à la même place que les grès calcarifères de Beauchamp, ne permettent pas de les négliger. La pierre de Lizy est à sa place au-dessus, comme à Ézanville.

Les sables à *Melania lactea* au-dessous et autres fossiles variés sont latéralement équivalents aux sables types de Beauchamp. Le niveau du Guespel ferait défaut, et la série des sables à *N. variolaria* commencerait immédiatement au-dessous, car nous avons trouvé un peu hors de place dans la même carrière des fossiles qui témoignent sûrement de ce niveau. Il est à remarquer que notre sable vert n° 4 à *Potamides perditus* et *Mytilus Rigaulti*, serait à la fois dans les coupes de M. Goubert le n° 12, dont l'épaisseur n'est pas indiquée, et les n^{os} 13 et 14, dits « Sables à Cérithes » et renfermant presque toute la faune des couches à *Cerithium Bouei* des Sables de Méry; il est situé ici à la fois sous les grès calcarifères à *Cyclostoma mumia* et sous le Calcaire de Lizy, c'est-à-dire à un niveau différent des couches à *Melania hordacea* de Beauchamp et de la couche inférieure des mêmes fossiles visible à Ézanville. C'est une troisième couche D à Potamides et Mélanies dans l'épaisseur de la partie moyenne des sables moyens : elle est placée à la partie moyenne centrale, à un niveau intermédiaire entre les deux autres B et G.

D'où il suivrait qu'entre chacune des oscillations marines des sables moyens parisiens il viendrait s'intercaler une couche fluvio-marine sur une étendue plus ou moins considérable, tantôt en un point, tantôt en un autre.

Nous pouvons donc résumer ainsi la stratigraphie des sables moyens parisiens dans leurs détails, en avertissant qu'en aucun point jusqu'ici la coupe n'a été vue complète.

Sables parisiens moyens.

		SÉRIE MARINE.	SÉRIE PALUSTRE OU POTAMIDE.
			Calcaire S^t-Ouen.
III.		Sable ou Calcaire à *Avicula fragilis*.	
			Calcaire de Ducy.
	G		Sable à *Melania hordacea* et C. *scalaroïdes* (Méry-Beauchamp).
	F	Calcaire grossier de Lizy à *Psammocarcinus*.	
	E		Grès calcareux à Cyclostomes parfois ligniteux (Beauchamp).
II.	D		Sables à *Melania hordacea*, et *Mytilus Rigaulti*, de Lizy.
	C	Sables et Grès de Beauchamp type, à C. *mutabile et M. lactea* (Lizy).	
	B		Sable et argile à *Mel. hordacea*, et *P. perditus*, d'Ézanville.
	A	Sables calcareux du Guespel.	
I.		Sables à *Nummulites variolaria* d'Auvers.	

A la suite de cette communication, M. L. **Carez** présente les observations suivantes :

Observations sur la communication de M. G. Dollfus,
par M. **L. Carez.**

La communication que M. Dollfus vient de faire sur les sables moyens, me force à présenter quelques observations. En premier lieu, je ne sais vraiment si l'on peut dire que le calcaire de Ducy et la couche à *Avicula fragilis* n'étaient pas connues auprès de Beauchamp; s'il est vrai que jamais ils n'aient été indiqués dans cette localité même, la coupe de la Frette, que j'ai publiée dans le *Bulletin* en 1876 avec M. Vasseur, n'en est éloignée que de trois kilomètres environ et toutes les zones y sont indiquées dans le plus grand détail.

Quant à ce qui regarde la coupe du Guépelle, je ne puis être d'accord avec M. Dollfus; je suis heureux toutefois de constater, qu'après avoir soutenu, contre l'avis de tous les géologues parisiens, que l'horizon du Guépelle était supérieur à celui de Beauchamp, M. Dollfus est enfin revenu sur son opinion.

D'ailleurs, les coupes que j'ai publiées au mois de mai dernier auraient fait disparaître toute espèce de doute s'il avait pu en exister sur cette question ; mais la carrière même du Guépelle suffit pour montrer la superposition. En effet, tandis que M. Dollfus n'indique qu'une seule zone fossilifère, j'ai pu en constater trois parfaitement distinctes : l'inférieure ou zone du Guépelle proprement dite bien connue de tous; la moyenne, encore assez riche en fossiles, puisque j'y ai recueilli plus de 60 espèces ; la supérieure enfin consistant en un banc de grès avec les fossiles caractéristiques de Mortefontaine : Voici la succession complète :

	10. Terre végétale	$0^{m}30$
	9. Limon avec petits galets anguleux de grès et de meulière	0.90
	8. Grès siliceux dur avec empreintes de fossiles (*Natica parisiensis, Cerithium tricarinatum, Fusus polygonus, Avicula fragilis, Corbula angulata, Cer. pleurotomoides,* etc.)	de $0^{m}15$ à 0.20
	7. Sable argileux gris avec taches rougeâtres	0.28
	6. Sable jaune	4.50
	5. Sable gris fin fossilifère (Horizon de Beauchamp)	0.60
	4. Sable blanc sale	4.00
Horizon du Guépelle.	3. Calcaire siliceux tendre pétri de fossiles marins et terrestres (*Cyclost. mumia*)	0.40
	2. Sable jaune à fossiles nombreux (*Fusus scalaris, Conus,* etc.)	0.06
	1. Sable gris à fossiles moins nombreux (*Delph. lima, Tellina rostralis,* etc., visible sur	1.00

Le banc de grès placé à la partie supérieure de la carrière appartient donc indubitablement à l'horizon de Mortefontaine et non à celui de Beauchamp comme le croit M. Dollfus. Une grande lacune se remarque d'ailleurs en ce point, puisqu'il n'existe ni calcaire de Ducy ni zone à *Mel. hordacea.*

Quant à la tranchée du chemin de fer, dans l'état où elle se trouve actuellement, masquée par les éboulements et la végétation, elle ne peut donner aucun renseignement utile.

Enfin, j'ai quelques mots à dire au sujet de la coupe de Lizy. M. Dollfus croit reconnaître diverses erreurs dans le travail de Goubert; mais là, comme pour la tranchée du chemin de fer de Guépelle, le terrain est maintenant en grande partie recouvert, tandis que Goubert a vu les coupes parfaitement fraîches ; toutes les fois, d'ailleurs, que j'ai dû me référer aux coupes données par ce géologue, je les ai toujours trouvées de la plus parfaite exactitude et absolument concordantes avec mes propres observations. Je ne crois donc pas fondé le reproche que M. Dollfus adresse à Goubert, d'avoir omis dans sa coupe le calcaire de Ducy; il est évidemment représenté par les couches 6 à 11; — car le calcaire de Lizy compris entre deux zones lacustres auxquelles il passe latéralement en allant vers l'Est, ne peut être séparé du calcaire de Ducy, au milieu duquel il n'est qu'un accident marin limité, semblable à celui qui a été constaté dans le calcaire de Saint-Ouen. Ces faits sont d'ailleurs complètement mis en lumière par mon travail sur les sables moyens de Château-Thierry. M. Dollfus, il est vrai, rabaisse le calcaire de Lizy au-dessous de la zone à *Melania hordacea;* mais, la coupe de Goubert ne laisse aucun doute à cet égard, il faut rétablir la succession dans l'ordre inverse ; et comme c'est Goubert lui-même qui a employé le premier, le terme de *calcaire de Lizy* d'une façon précise, il n'est pas admissible que M. Dollfus, changeant l'acception primitive de ces mots, transporte à une autre couche, quelque voisine qu'elle soit, un nom clairement donné et connu de tous.

M. **Dollfus** n'accepte pas les observations présentées par M. Carez, et se réserve d'y répondre dans une prochaine communication.

M. Zeiller présente une série d'empreintes végétales découvertes par M. Mouret dans les grès permiens des environs de Brive :

Note sur quelques **plantes fossiles** *du* **terrain permien** *de la* **Corrèze,**

Par M. **R. Zeiller.**

Pl. IV et V.

Les échantillons que je présente à la Société ont été recueillis par un de nos collègues, M. Mouret, ingénieur des ponts et chaussées, qui, étant en résidence à Brive, en a longuement exploré les environs au point de vue géologique et qui vient de consigner les résultats de ces études dans le *Bulletin de la Société scientifique, historique et archéologique de la Corrèze.* Il a découvert, dans les psammites ou grès micacés de cette région, plusieurs gisements de végétaux fossiles, qui lui ont fourni un grand nombre d'empreintes qu'il a bien voulu me communiquer et dans lesquelles j'ai reconnu la flore du rothliegende inférieur, telle qu'elle a été observée sur divers points de l'Allemagne, notamment en Saxe, en Bohême et en Bavière.

L'un de ces gisements est une carrière située au lieu dit le Gourd-du-Diable, à 5 kilomètres à l'est de Brive, sur la route départementale n° 6 de Brive à Beynat (1); un autre gisement, situé à 2k500 au-delà, a fourni une flore un peu différente, qui semble appartenir à la partie la plus élevée du terrain houiller, et sur laquelle je reviendrai tout-à-l'heure. Au nord de Brive, M. Mouret a retrouvé également la flore du rothliegende dans une carrière située près de la station d'Objat, sur la ligne de Brive à Nexon.

La roche de ces deux carrières, Gourd-du-Diable et Objat, est un grès schisteux, d'un gris jaunâtre, plus ou moins argileux et très chargé de mica.

Les espèces végétales que j'y ai reconnues sont les suivantes :

CALAMITES GIGAS, *Brongniart.*

Cette espèce est fréquente dans l'une et dans l'autre localité, en très beaux échantillons, parfaitement caractérisés. Il en a été trouvé notamment, à la carrière d'Objat, un fragment de tronc aplati, long de 0m38, sur une largeur de plus de 0m20. Les entre-nœuds présentent des variations de longueur très remarquables, les uns n'ayant que 0m006 à 0m010 de long, et les autres atteignant 0m04 et 0m05. Il est à noter surtout que la variation n'a pas lieu régulièrement, avec des entre-nœuds s'allongeant peu à peu, mais qu'elle est au contraire tout à fait irrégulière, les entre-nœuds les plus courts s'intercalant entre d'autres beaucoup plus longs. La largeur des côtes varie elle-même, de 0m004 à 0m008, de telle sorte que leur nombre n'est pas toujours exactement constant d'un entre-nœud à l'autre. Ces deux circonstances, et surtout la première, me font douter que le *C. gigas* appartienne réellement au genre *Calamites* proprement dit, ayant toujours vu dans ce genre la variation de longueur des entre-nœuds avoir lieu dans le même sens.

---

(1) M. Stur a signalé ce gisement, dont il avait vu quelques empreintes à l'École des Mines, dans les *Verhandlungen der k. k. geol. Reichanstalt,* 1876, p. 277.

Avec ces gros troncs on a trouvé à Objat d'autres *Calamites* beaucoup plus petits, à côtes fines, mais terminées en pointe aiguë à leurs extrémités; ce ne sont sans doute que des rameaux, ou plutôt de très petits individus de la même espèce, car je n'ai jamais vu sur les gros troncs aucune trace d'articulation de rameaux. Peut-être, cependant, devrait-on les distinguer spécifiquement, ainsi que l'a fait M. Gœppert, qui figure des échantillons identiques à ceux-ci sous le nom de *Calamites leioderma*, Gutbier (1).

SPHENOPHYLLUM THONI, *Mahr.*

Cette espèce, qui n'a été signalée jusqu'ici que dans un petit nombre de localités appartenant, les unes à la partie supérieure du terrain houiller, les autres à la base du terrain permien, a été trouvée par M. Mouret au Gourd-du-Diable en exemplaires assez nombreux, mais elle n'a pas été découverte encore à Objat.

SPHENOPHYLLUM, sp.

En revanche, j'ai reconnu sur des échantillons de cette provenance plusieurs épis de fructification qui appartiennent certainement au genre *Sphenophyllum*, ainsi que l'atteste leur axe articulé, muni de cannelures longitudinales peu nombreuses et n'alternant pas aux nœuds. Ces épis, légèrement courbés à la base, ont 0m04 à 0m05 de longueur; leur largeur totale ne dépasse pas 0m003; l'axe n'a que

---

(1) Gœppert, *Die fossile Flora der permischen Formation (Palæontographica* t. XII), p. 34, pl. III, fig. 1.

1/4 de mill. d'épaisseur. Les verticilles de bractées se succèdent à une distance de 1 mill. ou de 1^{mm}5 ; les bractées, presque aciculaires, sont étalées, quelquefois même un peu réfléchies à la base, puis recourbées en crochet. Les sporanges, qui paraissent avoir été au nombre de 6 par verticille, sont ovoïdes ou presque sphériques et paraissent s'attacher sur les bractées à 1 mill. environ de leur base. Au milieu de ces épis on aperçoit l'empreinte, malheureusement très vague, d'un petit rameau feuillé, qui fait songer au *Sph. angustifolium*, Germar, mais n'est pas susceptible d'une attribution spécifique précise.

PECOPTERIS OREOPTERIDIA, *Schlotheim (sp.)*.

Je crois devoir rapporter à cette espèce deux ou trois empreintes de la carrière d'Objat, mais la nervation n'en est toutefois pas assez nette pour permettre une détermination absolument sûre.

PECOPTERIS PINNATIFIDA, *Gutbier (sp.)*.

Cette espèce, à laquelle je crois, comme MM. Gœppert et Weiss, qu'on doit réunir les *Pecopteris Geinitzi* et *P. fruticosa* du même auteur, a été trouvée très abondamment à la carrière du Gourd-du-Diable, et en fort beaux échantillons, montrant très nettement la nervation et les variations de taille et de forme des pinnules suivant les diverses portions de la fronde, variations bien indiquées, du reste, par les figures de Gutbier.

ODONTOPTERIS OBTUSILOBA, *Naumann*.

J'ai observé quelques pinnules de cette espèce dans les échantillons de la carrière d'Objat.

EREMOPTERIS CRASSINERVIA, *Gœppert (sp.)*.

M. Mouret a recueilli à la carrière du Gourd-du-Diable deux échantillons de cette espèce, *Sphenopteris crassinervia*, Gœppert, qui me paraît, par la décurrence des pinnules et des pennes le long du rachis principal, devoir rentrer dans le genre *Eremopteris*, auquel

M. Schimper avait déjà proposé de la réunir (1). Ce caractère la rapproche aussi, d'ailleurs, du genre *Callipteris,* auquel elle serait peut être plus étroitement alliée encore par la forme générale de ses pennes : elle est notamment très voisine du *Callipteris prœlongata*, Weiss (sp.); mais elle se sépare des *Callipteris* par la division des segments secondaires en pinnules indépendantes, rétrécies en coin à la base.

SPHENOPTERIS GÜTZOLDI, *Gutbier.*

Quelques échantillons d'une conservation imparfaite, mais cependant bien déterminables, de cette espèce, ont été trouvés au Gourd-du-Diable; l'un d'entre eux présente un rachis bifurqué en deux branches légèrement inégales.

SCHIZOPTERIS TRICHOMANOÏDES, *Gœppert.*

Pl. IV, fig. 1 et 2.

Cette espèce, trouvée par M. Gœppert à Neurode en Silésie et à Braunau en Bohême, et figurée d'abord par lui sous le nom de *Chondrites trichomanoïdes* (2), signalée depuis par M. Weiss dans le permien de Schwarzenbach, près de Birkenfeld, ainsi qu'à Wünschendorf en Silésie, se montre dans les grès du Gourd-du-Diable sous un aspect tel qu'on se demande également si l'on a sous les yeux une algue ou une fougère : les lanières étroites dans lesquelles se divisent les frondes s'enchevêtrent et se recouvrent souvent de façon à former un lacis irrégulier rappelant beaucoup certaines empreintes d'algues. Mais les meilleurs échantillons, que je figure pl. IV, fig. 1 et 2, montrent ces lanières parcourues chacune par une nervure extrêmement nette, qui, examinée sous un grossissement un peu fort, apparaît formée de véritables fibres ou vaisseaux, ce qui fait immédiatement exclure la classe des algues. L'un de ces échantillons (fig. 2), qui offre un fragment de fronde bien isolé, montre nettement la division successive, par dichotomie, en lanières de 1 mill. 1/2 à 2 mill. de largeur, qui s'épanouissent en éventail; mais la division semble ne pas se faire toujours avec symétrie, les divers segments de fronde que présentent les échantillons des fig. 1 et 2 paraissant, peut-être parce qu'ils ne sont pas complets, nettement dissymétriques. Le bord latéral de ces segment est parcouru par une nervure qui suit une courbe régulière, et de laquelle se détachent successivement les nervures qui se rendent dans les subdivisions successives de la fronde. A leur extrémité, les lanières paraissent se diviser en deux lobes obtus et courts, qui divergent sous un angle assez prononcé. Le limbe est en somme réduit à une mince bande, de 1 mill. environ de largeur, qui borde les nervures et suit toutes leurs divisions. Sur aucun des échantillons que j'ai vus, je n'ai pu découvrir les fines nervules parallèles dont parle M. Gœppert (1), et que M. Weiss indique d'ailleurs comme très rarement discernables (2). Je n'ai vu au contraire qu'une seule nervure dans chaque lanière, ainsi que l'indique au reste la fig. 7, pl. VIII, de M. Gœppert (3); il me paraît peu probable, vu l'étroitesse de ces lanières, qu'il puisse y avoir normalement plus d'une nervure, et peut-être les nervules parallèles qui ont été observées ne provenaient-elles que de la macération du faisceau vasculaire et de la disjonction de ses éléments.

---

(1) Schimper, *Traité de paléont. végét.*, I, p. 417, (note 1).

(2) Gœppert, *Systema Filicum fossilium*, pl. XXX, fig. 2, 3.

Par l'étroitesse de ses segments, parcourus par une nervure unique, cette espèce se rapproche dans une certaine mesure des *Sphenopteris* du groupe du *S. furcata*, Brongt.; toutefois son mode de subdivision, par une série de dichotomies, l'écarte du genre *Sphenopteris* et a conduit M. Gœppert à la ranger dans le genre *Schizopteris*, Brongniart, bien que la seule espèce placée dans ce genre par son auteur ait une nervation différente, les segments en étant munis, non d'une nervure principale, mais de plusieurs nervures très fines et parallèles. Il est à noter, du reste, que Brongniart, en comparant son genre *Schizopteris* au genre vivant *Schizœa*, fait remarquer que ce genre comprend des espèces à divisions étroites et uninerviées aussi bien que des espèces à divisions plus larges marquées de nervures nombreuses et parallèles; je n'ai donc pas cru devoir, malgré les différences considérables qui séparent cette espèce et la suivante du *Schizopteris anomala*, Brongt., créer pour elles un nom générique nouveau.

Les échantillons que j'ai pu examiner, tout en étant plus complets que ceux figurés jusqu'ici, ne m'ont cependant pas permis de reconnaître comment s'attachaient les frondes, et je n'ai pu arriver à décider si, dans l'empreinte de la fig. 1, il fallait voir plusieurs frondes sessiles attachées presque au même point, ou bien plusieurs segments d'une grande fronde à division irrégulière. La première hypothèse me semble cependant plus vraisemblable, et elle est confirmée par la figure que donne M. Gœppert (1) d'un échantillon qui représenterait l'état jeune de la plante et dans lequel il faudrait voir plusieurs frondes se développant autour d'un même point d'insertion.

---

(1) Gœppert, *Die fossile Flora der permischen Formation*, p. 94.

(2) Weiss, *Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden*, p. 60.

(3) Gœppert, *loc. cit.*

J'ajouterai que le mode de division et de nervation de ces feuilles m'avait fait songer un instant à des conifères du groupe des Salisburiées, et notamment à certains genres récemment créés par M. Heer et par M. de Saporta ; mais la découverte, dans l'espèce dont je vais parler, et qui est si étroitement liée avec celle-ci, de frondes qui paraissent naître le long d'un rhizôme, m'a prouvé que ces plantes devaient positivement appartenir à la classe des fougères. On trouve, d'ailleurs, parmi les fougères vivantes, par exemple dans le genre *Trichomanes* et dans le genre *Rhipidopteris*, certaines formes qui ne sont pas sans analogie avec celles-ci. Quelques espèces notamment de *Rhipidopteris*, avec leur frondes naissant le long d'un rhizôme et divisées par une série de fausses dichotomies en lanières étroites, rappellent le *Schizopteris dichotoma ;* mais je borne à indiquer cette ressemblance extérieure, sans prétendre faire un rapprochement qui ne serait pas suffisamment justifié.

SCHIZOPTERIS DICHOTOMA, *Gümbel (sp.)*.

Pl. IV, fig. 3-5.

C'est à cette espèce, créée par M. Gümbel sous le nom de *Schizeites dichotomus*, que je rapporte diverses empreintes du Gourd-du-Diable, dont les plus nettes sont représentées par les fig. 3, 4 et 5 de la pl. IV. Elles me semblent différer du *Schizopteris trichomanoïdes* par quelques caractères, qui sont bien ceux de l'échantillon original du permien inférieur d'Erbendorf, figuré par M. Gümbel et par M. Weiss (2). Les frondes paraissent munies d'un pétiole de près de 10 mill. de longueur, ou du moins ne commencent à se diviser qu'à cette distance de leur point d'attache ; la division par dichotomie est plus régulière et donne naissance à des segments parfaitement symétriques; enfin, les lanières se partagent à leur extrémité en deux lobes plus longs et plus aigus que dans l'espèce précédente, lesquels restent presque parallèles l'un à l'autre au lieu de diverger sous un angle obtus. En dégageant les deux échantillons que je représente fig. 4 et 5, j'ai mis à nu sur chacun d'eux un axe plus ou moins sinueux, qui ne peut guère être considéré que comme un rhizôme ; il présente sur l'empreinte une couleur rouge-jaunâtre, qui le distingue nettement des portions de fronde, lesquelles sont d'un brun plus ou moins foncé. Celui de l'échantillon fig. 5 est marqué de petites cicatricules qui doivent correspondre à des insertions de frondes ou de racines. Les frondes paraissent naître à quelque distance les unes des autres et non s'attacher au même point comme dans l'espèce précédente.

---

(1) Gœppert, *loc. cit.*, p. 94 et 95, pl. IX, fig. 4.

(2) Weiss, *loc. cit.*, p. 60, pl. XII, fig. 8 : *Schizopteris Gümbeli.*

Je ferai au sujet de la nervation la même remarque que pour le *Schizopteris trichomanoïdes :* tous les échantillons, du moins les mieux conservés, m'ont offert des segments nettement uninerviés; cependant sur quelques-uns, et plus particulièrement sur ceux où la matière organique avait disparu et où il ne restait sur la roche argileuse que le moule de la surface extérieure des segments, j'ai pu distinguer de fines stries longitudinales, parallèles, comme celles que figure M. Weiss, mais je ne puis les attribuer à des nervures secondaires, qui n'eussent été ni aussi fines, ni aussi rapprochées.

CORDAITES OTTONIS, *Geinitz.*

Des fragments de feuilles de *Cordaites* de la carrière d'Objat se montrent parfaitement identiques aux échantillons de cette espèce figurées dans le *Dyas* (pl. XXXV, fig. 1 et 2); ils présentent exactement la même nervation, des nervures parallèles distantes de 1/3 à 2/3 de millimètre, séparées par des stries plus fines, au nombre de 2 à 5 dans chaque intervalle.

M. Mouret a également recueilli au Gourd-du-Diable un petit fragment de feuille, enroulé en cornet, qui me paraît se rapporter à la même espèce.

Je crois devoir signaler, à la suite de ces empreintes de feuilles, de très petits bourgeons écailleux de forme ovoïde, longs de 2 à 3 mill. sur 1 à 2 millim. de diamètre, qui se montrent détachés, mais groupés en assez grand nombre, sur quelques échantillons du Gourd-du-Diable, et qui me paraissent devoir être rapportés à des inflorescences mâles de *Cordaites*.

WALCHIA PINIFORMIS, *Schlotheim (sp.).*

Des ramules de cette espèce ont été trouvés dans la carrière d'Objat.

WALCHIA FLACCIDA, *Gœppert.*

M. Mouret a trouvé au Gourd-du-Diable des fragments de rameaux qui, par leurs feuilles beaucoup plus denses, plus raides, et serrées contre l'axe qui les porte, se distinguent de l'espèce précédente et se rapportent bien au *W. flaccida*.

WALCHIA HYPNOÏDES, *Brongniart*.

Des ramules en ont été rencontrés récemment au Gourd-du-Diable.

WALCHIA FILICIFORMIS, *Schlotheim (sp.)*.

Pl. IV, fig. 6.

Je rapporte à cette espèce, en raison de ses feuilles réfléchies à la base, puis recourbées en crochet, un fragment de rameau trouvé à la carrière d'Objat, et qui se termine par un cône long de 0m03, mais incomplet, car l'axe est rompu à cette distance de la base (Pl. IV, fig. 6). Il est constitué par des écailles qui semblent avoir été coriaces, peut-être ligneuses, longues de 8 à 9 mill., larges de 7 à 8 mill. vers le tiers inférieur de leur longueur, et se rétrécissant à partir de là vers la base comme vers le sommet, où elles paraissent se terminer en pointe obtuse. Il ne semble pas, autant que l'empreinte permet de le discerner, qu'il y ait eu plus d'une graine fixée sur chaque écaille. Les graines sont ovoïdes, longues de 7 à 8 mill., à testa assez épais, tuberculeux extérieurement, ainsi que le montre le moule de quelques-unes de ces graines, marqué de petites cavités produites par les tubercules.

TYLODENDRON SPECIOSUM, *Weiss*.

Pl. V, fig. 1.

M. Dumas, conducteur des travaux d'architecture de la gare de Brive, a trouvé dans des grès formant au-dessus des voies de cette gare un petit escarpement et appartenant, sinon au même niveau que ceux du Gourd-du-Diable, du moins à un niveau très voisin, un fragment de tige, que je représente pl. V, fig. 1, et qui se rapporte certainement à l'espèce découverte dans les étages d'Ottweiler et de Cusel près de Saarbrücken (1). Cette tige porte, comme celles que M. Weiss a figurées, un renflement assez accentué, sur lequel on

(1) Weiss, *loc. cit.*, p. 185 et 186, pl. XIX-XX.

remarque, entre les tubercules allongés qui en couvrent la surface, des cicatrices, ou pour mieux dire des arrachements qui semblent correspondre à des rameaux disposés en verticilles, comme ceux de beaucoup de conifères. Au-dessous de ce renflement, les tubercules qui couvrent la tige sont très courts, de 4 à 5 mill. seulement de longueur ; au-dessus, ils s'allongent brusquement et atteignent jusqu'à 30 et 35 mill. Ils n'ont, sur l'échantillon dont je parle, que 1^{mm}5 à 2 mill. de largeur, et leur division en deux branches parallèles, à partir du quart inférieur de leur longueur, n'est indiquée que par un très léger sillon marqué par une étroite ligne charbonneuse. Cet échantillon est constitué par du grès, recouvert d'un côté d'une lame de charbon irrégulière. Il représente vraisemblablement le moule sous-cortical d'une tige, et il est probable, comme l'indique M. Weiss, que la trace charbonneuse qui existe dans le sillon de chaque tubercule correspond au faisceau foliaire. A Brive, pas plus qu'à Saarbrücken, on n'a découvert d'ailleurs aucun rameau feuillé, ni aucune feuille qu'on puisse, avec quelque probabilité, rapporter à cette tige ; c'est peut-être une tige de *Walchia*.

SCHIZODENDRON TUBERCULATUM, *Eichwald*.

Pl. V, fig. 2.

M. Mouret a recueilli dans la carrière du Gourd-du-Diable un petit fragment de tige ou de rameau légèrement aplati, qui présente tous les caractères du genre *Schizodendron* d'Eichwald, et se rapporte au *Schizodendron tuberculatum* de cet auteur (1). Il est reproduit sur la pl. V, fig. 2. Les tubercules, disposés sur des spirales très nettes, ont 30 à 35 mill. de longueur sur 3 mill. de largeur environ ; ils sont rétrécis en pointe à leurs extrémités ; entiers d'un côté, et presque effacés dans cette partie, ils se divisent à partir du tiers ou de la moitié de leur longueur en deux branches parallèles, séparées par un sillon très net, qui vont en s'amincissant peu à peu. L'espace compris entre les tubercules est marqué de stries longitudinales très fines.

M. Weiss, trouvant cette même division en deux branches dans les tubercules de son *Tylodendron speciosum*, conclut à l'identité générique avec les *Schizodendron* d'Eichwald. Mais outre que, dans ce dernier genre, les tubercules sont beaucoup plus développés, beaucoup moins nombreux et moins rapprochés, enfin plus nettement divisés en deux branches, je doute que ces tubercules soient orientés de la même manière dans l'un et dans l'autre genre. Si le grand échantillon dessiné sur la fig. 1 de M. Weiss (1) présente bien à sa partie supérieure l'extrémité naturelle d'un rameau, ainsi qu'il est difficile d'en douter, c'est vers le haut que se dirigent les branches dans lesquelles se divisent les tubercules, et c'est ainsi que j'ai orienté le fragment de tige de la fig. 1, pl. V. Au contraire, c'est vers le bas que me semblent se diriger les branches des tubercules des *Schizodendron*. J'ai figuré en effet, sous le nom de *Caulopteris bipartita* (2), en le considérant à tort comme un tronc de fougère, une tige qui appartient incontestablement au genre *Schizodendron* et se rapproche par les dimensions, la forme générale et l'espacement de ses tubercules, du *Sch. lineare* Eichwald (3), et dont la direction naturelle ne peut être différente de celle dans laquelle je l'ai fait dessiner ; elle va, en effet, en s'amincissant graduellement d'un bout à l'autre, en même temps que les tubercules diminuent peu à peu de longueur, et il paraît certain qu'il faut voir le sommet du côté le plus mince, où l'allongement et l'espacement moindres des tubercules correspondent à un âge moins avancé.

---

(1) Eichwald, *Lethæa rossica*, t. I, 1re partie, p. 266, pl. XVIII, fig. 10.

Je crois donc devoir conserver le genre *Tylodendron* comme distinct, et figurer l'échantillon de la pl. V, fig. 2 dans la même position où j'ai représenté déjà le *Schizodendron bipartitum*, sans pouvoir, d'ailleurs, à mon grand regret, ajouter à la connaissance de ce genre curieux et encore bien peu connu, rien de plus que la constatation de son existence dans une localité nouvelle.

— Les diverses plantes que je viens de citer me paraissent, comme je l'ai dit, correspondre à l'étage inférieur du rothliegende ; il est à noter que, sur ces 16 espèces, 9 ont été signalées à Braunau en Bohême (*Calamites gigas, Pecopteris pinnatifida, Odontopteris obtusiloba, Sphenopteris Gützoldi, Schizopteris trichomanoïdes* et *dichotoma, Walchia piniformis, flaccida*, et *filiciformis*), ce qui permet de conclure à l'identité de niveau. Quelques-unes, au contraire, n'avaient encore été rencontrées jusqu'ici que sur un seul point : tels sont l'*Eremopteris crassinervia*, à Niederrathen dans le comté de Glatz (Silésie), le *Tylodendron speciosum* dans le permien des environs de Saarbrücken, le *Schizodendron tuberculatum* dans le grès cuivreux de Bjelebei, gouvernement d'Orenbourg (Russie).

---

(1) Weiss, *loc. cit.*, pl. XIX-XX.

(2) *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. III, p. 577, pl. XVIII, f. 1.

(3) Eichwald, *loc. cit.*, p. 267, pl. XX, fig. 11. Comme le fait remarquer M. Weiss, l'*Angiodendron orientale* du même auteur (pl. XIX, fig. 9) est évidemment identique à cette espèce, dont le *Schizodendron bipartitum* se distingue en tout cas par la division de ses tubercules en deux moitiés indépendantes, dont chacune se bifurque à son tour en deux longues branches.

Il est à remarquer que les deux localités d'Objat et du Gourd-du-Diable, que je viens de citer comme appartenant, d'après les indications de la flore, au rothliegende inférieur, ne possèdent en commun qu'un nombre d'espèces fort restreint, ainsi qu'on peut en juger par le tableau ci-dessous :

GOURD-DU-DIABLE	OBJAT (1)
Calamites gigas	*Calamites gigas.*
Sphenophyllum Thoni.	
	Sphenophyllum angustifolium ?
	Pecopteris oreopteridia.
Pecopteris pinnatifida.	
	Odontopteris obtusiloba.
Eremopteris crassinervia.	
Sphenopteris Gützoldi.	
Schizopteris trichomanoïdes.	
— *dichotoma.*	
Cordaites Ottonis	*Cordaites Ottonis.*
	Walchia piniformis.
Walchia flaccida.	
— *hypnoïdes.*	
	Walchia filiciformis.
Schizodendron tuberculatum.	

Il est donc fort difficile, si l'on peut d'après ces plantes ranger les grès d'Objat et ceux du Gourd-du-Diable dans l'étage inférieur du rothliegende, de décider s'ils appartiennent rigoureusement au même niveau géologique. Je serais cependant porté à le croire, et M. Mouret a été conduit aussi à la même conclusion par ses études stratigraphiques, dont je dois consigner ici les principaux résultats.

Il distingue, dans le terrain permien de la Corrèze, sept étages, qui sont les suivants, *en commençant par la base* (2) :

— Terrain houiller.
1. Grès de la Saulière.
2. Grès de Grand-Roche.
3. Grès du Gourd-du-Diable.
4. Grès et argiles de Brive.

---

(1) Outre les empreintes végétales, j'ai trouvé, dans l'un des échantillons d'Objat, des débris de petits ossements, trop fragmentaires malheureusement pour être susceptibles d'une détermination.

(2) Mouret, *Esquisse géologique des environs de Brive* (*Bull. de la Soc. scient. de la Corr.*, t. I, 3e liv., p. 458).

5. Grès de Meyssac.
6. Grès de la Bitarelle.
7. Argiles de Stolan.
— Grès du trias.

« Les *grès de la Saulière* » dit M. Mouret, « sont quartzeux ou conglomératiques, incohérents et jaunâtres ; ils contiennent quelques empreintes ; on les rencontre au voisinage des schistes et du terrain houiller, à Cublac, Juillac, Lascaux, le Saillant, Donzenac, la Saulière et près de Dampniat.

» Les *grès de Grand-Roche* sont stratifiés, bigarrés légèrement de rouge et de vert avec quelques argiles ; ils sont visibles à Cublac, Voutezac, Allassac, Donzenac et le Verdier.

» Les *grès du Gourd-du-Diable* sont stratifiés, gris, avec quelques bancs d'argiles schisteuses grises ; ils contiennent, à Cublac et au Lardin, une couche de houille, et vers Brive, une couche calcaire dans les parties inférieures ; ils sont fossilifères ; on peut les observer à Larche, à la Rebeyrotte, vers Objat (?), au Poulverel, à la Miquelaudie, à Saint-Antoine, au Gourd-du-Diable, à la Chapelle-aux-Brocs, au Verdier, à Tudeils et près de Marcillac.

» Les *grès et argiles de Brive* forment un ensemble où l'argile domine ; la teinte est rouge, quelquefois verte, mais souvent grise ; ils ne contiennent aucun fossile. Ils forment peut-être la région nord-ouest du bassin, mais on les rencontre incontestablement aux environs de Brive, et, de là, jusque vers Tudeils.

» Les *grès de Meyssac* diffèrent de la roche précédente en ce qu'ils contiennent moins de couches argileuses et que leur teinte est moins vive ; ils présentent quelques vagues impressions de tiges ; ils forment les massifs de Grammont et du nord de Meyssac.

» Le *grès de la Bitarelle* est à grain fin et d'un rouge uniforme sans couches d'argiles ; il recouvre le faîte du massif de Meyssac.

» Les *argiles de Stolan* sont des argiles d'un rouge vif avec rognons de calcaire verdâtre ; elles n'occupent qu'une très faible surface en un point du massif de Meyssac. »

On voit que M. Mouret range, bien qu'avec quelque doute, les grès d'Objat dans l'étage des grès du Gourd-du-Diable, auxquels ils ressemblent beaucoup par leur aspect. Ils se trouvent au milieu de grès rougeâtres alternant avec des argiles rouges ou verdâtres, dont la position stratigraphique est un peu incertaine et qu'on pourrait assimiler, soit aux grès de Grand-Roche, soit aux grès de Brive. Il n'est donc pas impossible qu'une partie de ces grès appartiennent au niveau de Grand-Roche et une autre au niveau de Brive, et qu'ainsi les grès à plantes correspondent exactement au niveau du Gourd-du-Diable.

Les plantes trouvées jusqu'à présent à Objat ne sont pas assez nombreuses pour permettre de trancher définitivement la question et de dire quelle est exactement la position de ces grès par rapport à ceux du Gourd-du-Diable : il est fort possible que de nouvelles découvertes fassent disparaître les dissemblances qui existent entre ces deux florules, comme il est possible aussi que ces dissemblances soient dues uniquement à des différences de station. Telles qu'elles sont actuellement, elles sembleraient indiquer plutôt pour les grès d'Objat un niveau légèrement inférieur à celui du Gourd-du-Diable, eu égard à la présence du *Pecopteris oreopteridia,* et surtout, si la détermination en était plus certaine, du *Sphenophyllum angustifolium,* ainsi qu'à l'absence du *Pecopteris pinnatifida* et des *Schizopteris.* En tout cas je ne pense pas que la différence d'âge puisse être bien considérable, et l'âge des grès du Gourd-du-Diable se trouve bien fixé par les plantes que j'ai citées et qui en permettent l'assimilation avec les couches de Braunau en Bohême.

Parmi les localités citées par M. Mouret comme présentant les grès de l'étage du Gourd-du-Diable, il en est quelques-unes qui me paraissent devoir en être distraites pour être classées dans l'étage des grès de la Saulière, que je rapporterais au terrain houiller plutôt qu'au terrain permien.

Sur ce dernier point, d'ailleurs, je suis d'accord avec M. Mouret, qui cite à diverses reprises l'étage des grès de la Saulière comme appartenant ou tout au moins comme pouvant appartenir au même niveau que les grès *houillers* de Chabrignac (1) et de Cublac (2), c'est-à-dire au terrain houiller supérieur. Je crois, du reste, comme lui, qu'immédiatement au-dessus des couches houillères de Cublac, le terrain permien fait son apparition, car j'ai eu l'occasion de voir des *Callipteris* provenant d'un sondage fait aux environs de Cublac, et ce genre est essentiellement permien.

Il faut de même, à mon avis, replacer dans le terrain houiller les couches à plantes observées par M. Mouret près du pont de Larche (3) et au lieu dit le Cayre, près de la Chapelle-aux-Brocs, à la borne $7^{k}500$ de la route départementale n° 6 (4), couches rangées par lui dans l'étage du Gourd-du-Diable.

La roche du pont de Larche, qui forme un petit escarpement sur la rive gauche de la Vézère, est un schiste argileux micacé, gris-foncé, dans lequel j'ai reconnu les *Pecopteris oreopteridia,* Schlotheim (sp.) et *P. polymorpha,* Brongt.; la première de ces deux espèces est commune, il est vrai, au terrain houiller et au terrain permien ; mais la seconde me paraît franchement houillère, bien que M. Grand'Eury la cite encore à Bert, dans des couches qu'il regarde comme permiennes ; sa présence ici, en échantillons parfaitement caractérisés, me ferait rattacher les couches de Larche au terrain houiller supérieur.

---

(1) Mouret, *loc. cit.*, p. 444 et 445.

(2) *Ibid.*, p. 450.

(3) Mouret, *loc. cit.*, p. 451.

(4) *Ibid.*, p. 454.

Quant aux empreintes du Cayre, elles se trouvent dans un grès micacé argileux, schistoïde, veiné de gris franc et de gris jaunâtre, et comprennent les *Pecopteris cyathea,* Schlotheim (sp.). *P. polymorpha,* Brongt., et peut-être le *P. hemitelioides,* Brongt., les échantillons qui peuvent appartenir à cette dernière espèce étant trop mal conservés pour être sûrement nommés. J'y ai vu en outre des fragments de feuilles pinnées, d'apparence coriace, à segments courts et étroits, uninerviés, terminés en pointe aiguë, qui rappellent un *Aphlebia* particulier des couches houillères de Cublac. Je crois, d'après ces diverses empreintes, et avec plus de certitude encore que pour la couche de Larche, devoir ranger les grès ou schistes argileux du Cayre dans le terrain houiller supérieur. M. Mouret a reconnu d'ailleurs près du Cayre, sur le chemin de la Chapelle-aux-Brocs, l'existence du grès de la Saulière (1), et il m'a écrit, à la date du 8 décembre 1879, qu'après un nouvel examen il était porté à regarder les couches du Cayre comme appartenant décidément au même niveau que ce grès, conformément aux indications données par la flore.

Je rappellerai, du reste, que, comme je l'ai dit ailleurs (2), M. Mouret a reconnu sur divers autres points des affleurements du terrain houiller qui lui ont fourni plusieurs plantes caractéristiques; il a recueilli également un grand nombre d'empreintes dans les exploitations d'Argentat ou Saint-Chamans, de Chabrignac, du Lardin et de Cublac (3). Je citerai notamment, de cette dernière localité, diverses plantes intéressantes qu'il a bien voulu m'adresser : *Sphenopteris cristata,* Brongt. (sp.) ; *Pecopteris arguta*, Brongt.; *Codonospermum anomalum*, Brongt, ; un *Aphlebia* à segments très allongés et très aigus, analogue au *Rhacophyllum Goldenbergi*, Schimper ; des graines semblables au *Carpolithes brevis,* Grand'Eury (4). (pl. XV, fig. 11, *non* fig. 10), qui paraissent attachées de part et d'autre d'un axe solide, formant un épi distique, semblables à ceux de divers *Cordaites;* enfin, une Sigillaire nouvelle, que M. Grand'Eury avait déjà signalée à Cublac, sans la nommer, en la rapprochant du *S. Ottonis*, Gœppert (1), et que je crois utile de décrire et de figurer ici.

---

(1) Mouret, *loc. cit.*, p. 453.

(2) *Annales des Mines,* 2^e^ vol. de 1877, p. 380.

(3) Mouret, *loc. cit., Terrain houiller.*

(4) Grand'Eury, *Flore carbonifère du département de la Loire,* p. 187.

SIGILLARIA MOURETI, *n. sp.*

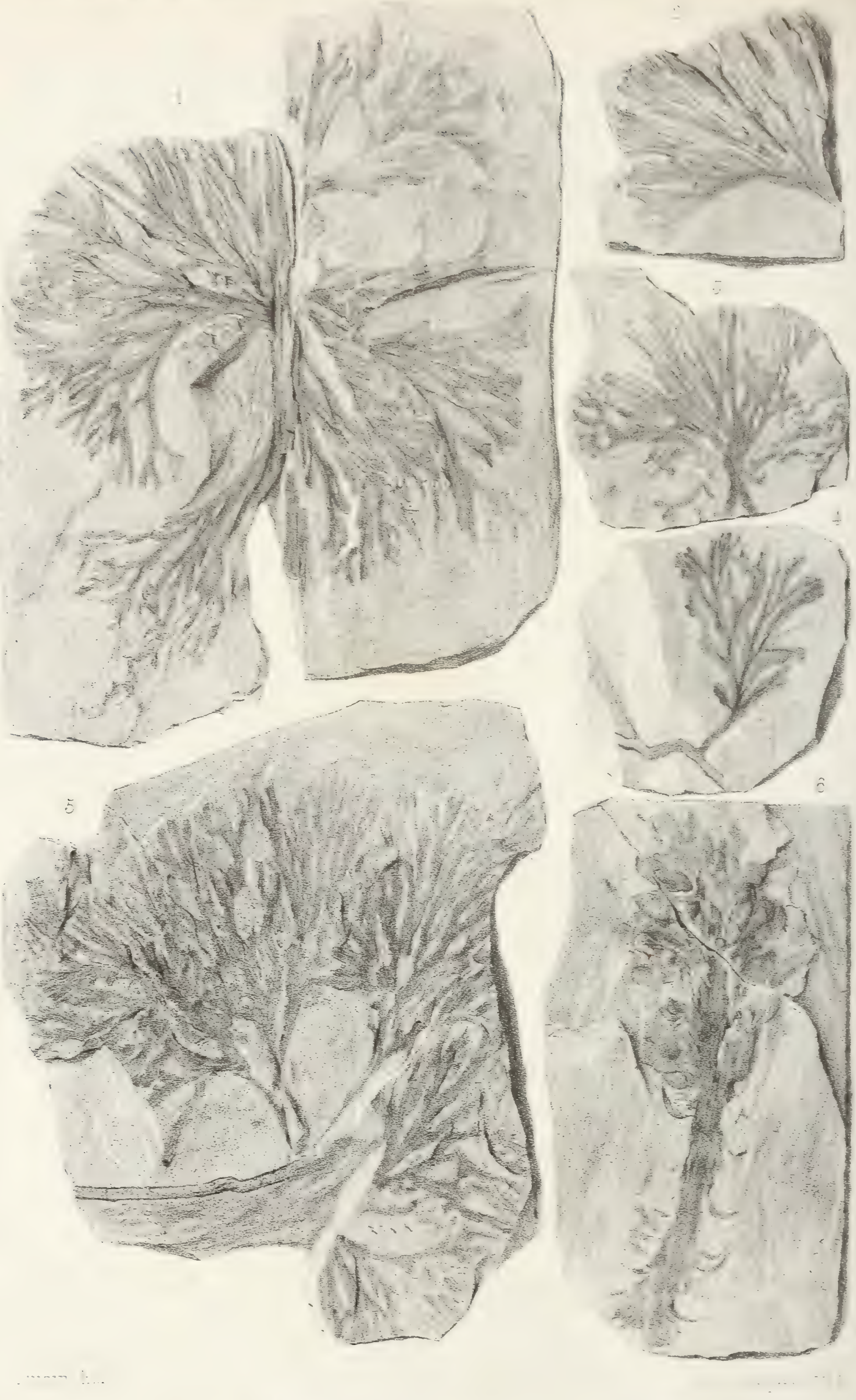
Pl. V, fig. 3 et 4.

Cicatrices foliaires hexagonales plus larges que hautes, à angles latéraux aigus se prolongeant de part et d'autre en une carène légèrement saillante, plus ou moins accentuée. Les angles supérieurs et inférieurs sont tantôt obtus, tantôt tout à fait arrondis, comme dans l'échantillon de la fig. 4. La largeur des cicatrices est de 10 à 12 mill., leur hauteur de 9 à 10 mill. ; elles sont espacées de 22 à 25 mill. sur une même file verticale, et les séries verticales sont distantes entre elles de 18 à 20 mill. La cicatricule vasculaire, placée environ vers le tiers supérieur de la cicatrice foliaire, est légèrement arquée en croissant ; les deux cicatricules latérales, correspondant aux lacunes gommeuses, sont situées un peu au-dessus ; elles sont ovales, presque circulaires même, et atteignent 1 mill. 1/2 de diamètre. L'écorce n'est pas cannelée, mais elle présente, entre les cicatrices, des rides plus ou moins accentuées qui divisent sa surface en compartiments hexagonaux assez réguliers, dont les cicatrices foliaires occupent la moitié supérieure ou à peu près. Ces compartiments hexagonaux à contour ridé me paraissent correspondre à l'existence de mamelons peu saillants sur lesquels étaient portés les feuilles et qui, en s'aplatissant, se seront ridés le long des sillons qui les séparaient. La surface extérieure de l'écorce devait donc être divisée en mamelons exactement contigus, s'emboîtant les uns entre les autres, séparés seulement par des sillons plus ou moins sinueux, comme dans le *Sig. Brardi*, Brongt., ou sa variété, *Sig. Ottonis*, Gœppert, dont la présente espèce se distingue d'ailleurs nettement par les dimensions beaucoup plus grandes de toutes ses parties, et par la position qu'occupent les cicatrices foliaires, au-dessus du milieu des mamelons. Le *Sigillaria Moureti* me paraît ainsi devoir rentrer dans la section des *Clathraria*, plutôt que dans celle des *Leiodermaria*, avec laquelle il a d'ailleurs certaines analogies : on peut en effet le rapprocher du *Sigillaria stellata*, Lesq., dont il diffère par la taille et la forme de ses cicatrices, ainsi que par la disposition des rides qui les encadrent.

---

(1) Grand'Eury, *Flore carbonifère du département de la Loire*, p. 529.

BRITISH MUSEUM
G S D
NATURAL HISTORY



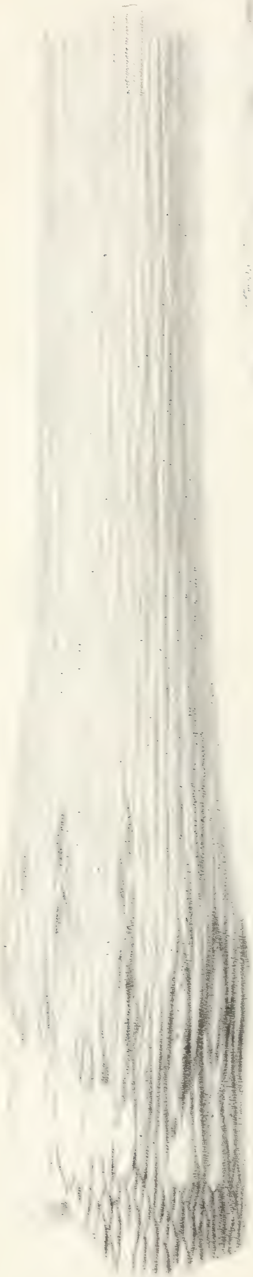
1. 2. Schizopteris trichomanoides, Gœppert.
3. 5. S.___ dichotoma, Gümbel sp.
6. Walchia filiciformis, Schlotheim sp.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

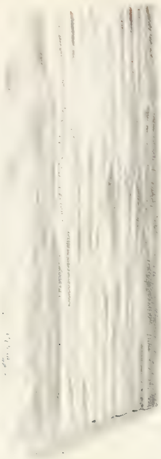
Note de Mr R. Zeiller.

Bull. Soc. géol. de France. 3e Série. T. VIII. Pl. V – 15 Déc. 79

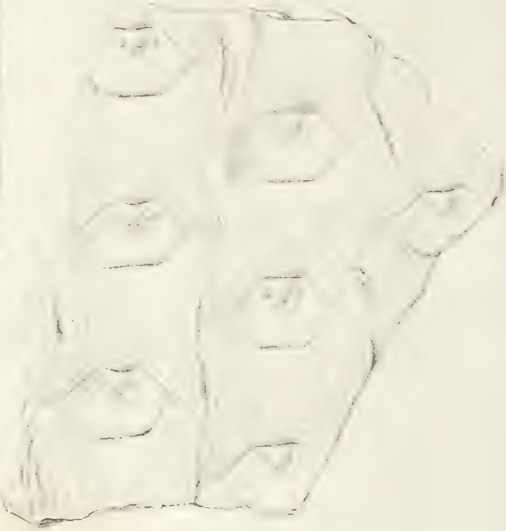
1



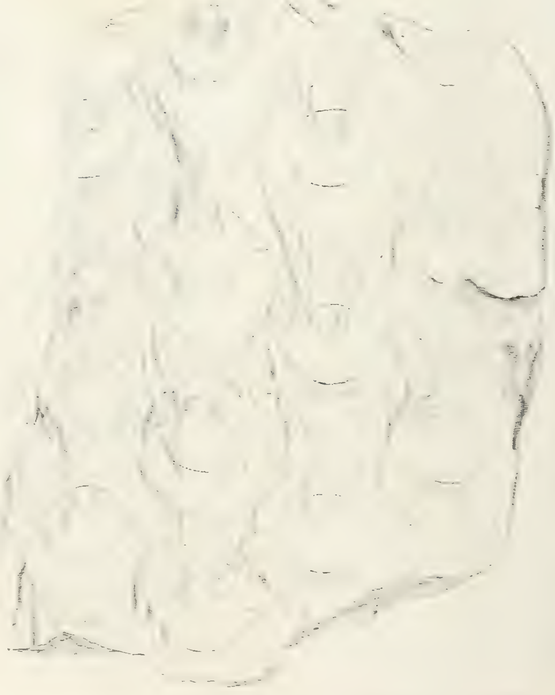
2



3



4



Cuisin del.

Imp. Becquet, Paris

Tylodendron speciosum. Weiss.
2. Schizodendron tuberculatum, Eichwald.
3_4. Sigillaria Moureti, Zeiller.

Enfin, j'ajouterai, en terminant, que M. Mouret a découvert, dans les argiles schisteuses de Saint-Robert et de Maumont (Corrèze), qu'il rapporte à l'infralias, des empreintes très nettes de *Pachyphyllum peregrinum*, Lindley et Hutton (sp.) (1), espèce propre au lias inférieur et à l'étage rhétien et qui n'avait pas encore été signalée dans cette région.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE IV.

Fig. 1. *Schizopteris trichomanoïdes*, Gœppert. Groupe de frondes paraissant naître d'un rhizôme assez épais. — Grès du Gourd-du-Diable.

Fig. 2. *Schizopteris trichomanoïdes*, Gœppert. Fragment de fronde isolée. — Même localité.

Fig. 3. *Schizopteris dichotoma*, Gümbel (sp.). Fragment de fronde. — Même localité.

Fig. 4. *Schizopteris dichotoma*, Gümbel (sp.). Fronde portée sur un court pétiole et naissant d'un rhizôme grêle. — Même localité.

Fig. 5. *Schizopteris dichotoma*, Gümbel (sp.). Groupe de frondes naissant d'un rhizôme grêle et se recouvrant les unes les autres. — Même localité.

Fig. 6. *Walchia filiciformis*, Schlotheim (sp.). Cône de fructification ouvert suivan son axe et fixé à l'extrémité d'un rameau. — Grès d'Objat.

PLANCHE V.

Fig. 1. *Tylodendron speciosum*, Weiss. Fragment de tige (moule sous-cortical?). — Grès de la gare de Brive.

Fig. 2. *Schizodendron tuberculatum*, Eichwald. Fragment de tige (moule sous-cortical?). — Grès du Gourd-du-Diable.

Fig. 3 et 4. *Sigillaria Moureti*, Zeiller. Empreintes de troncs. — Mines de houille de Cublac.

---

(1) En employant ici le nom générique de *Pachyphyllum* pour l'*Araucaria peregrina*, Lindley et Hutton, je ne puis me dispenser de faire remarquer que ce nom, appliqué en 1849 par M. Pomel à une section de son genre *Moreauia*, et transformé en nom générique en 1870 par M. Schimper, constitue un double emploi, ayant été affecté dès 1815 à un genre d'Orchidées par Humboldt, Bonpland et Kunth; il a, d'ailleurs, été employé encore, en 1858, par M. Lesquereux (*Geol. Survey of Pennsylvania*) pour des frondes appartenant au genre *Aphlebia*, Presl (*Rhacophyllum*, Schimper).

Aussi me paraîtrait-il préférable de revenir, pour le groupe de Conifères auquel appartient l'*Araucaria peregrina*, au nom générique de *Moreauia*, proposé en 1849 pour diverses espèces du même type (*M. rigida*, *M. araucarina*). Le maintien de ce nom serait d'autant plus rationnel que les autres espèces rangées dans ce genre par son auteur sont rentrées aujourd'hui dans les genres *Brachyphyllum*, Brongniart, et *Echinostrobus*, Schimper, et qu'ainsi le nom primitif de M. Pomel se trouve abandonné, ce qui ne devrait pas être.

M. Hollande envoie la note suivante :

Les terrains du **Nivolet**, *au nord de* **Chambéry**, *comparés à ceux du* **Corbelet**, *du* **Mont de Lépine** *et du* **Mont du Chat**,

par M. D. **Hollande**.

Dans deux notes précédentes (1) j'ai décrit les terrains du plateau de Lémenc et du Nivolet situés au Nord de Chambéry; puis ceux du plateau de Montagnole et de la base du Mont-de-Joigny situés à l'Est et au Sud-Est de cette ville. Dans cette 3e note je me propose de donner l'ordre stratigraphique des terrains des chaînes du Corbelet, de la Chambotte, de Lépine et du Mont du Chat, situées au Sud-Ouest et à l'Ouest de Chambéry.

La dent du Corbelet, d'une part, se prolonge par les monts Hautheran et Cochette jusque vers le Guiers-Vif ; d'autre part, vers le Nord, le Corbelet se prolonge par la colline de Saint-Claude sous la plaine de Chambéry pour reparaître à Voglans, Aix-les-Bains, la Chambotte, le Mont-Clergeon et gagner ainsi le Val-du-Fier, non loin de Seyssel. Le tout forme un grand arc limitant à l'Est les chaînes du Jura. Une faille allant du Grand-Som, Saint-Pierre-d'Entremont, Entremont-le-Vieux, le col de Lélia, la base de Nivolet, jusques au-delà de Méry, sépare cette dernière chaîne Est du Jura de la 1re chaîne Ouest de la région subalpine de M. Lory.

Mes précédentes notes ont servi à donner la composition des terrains de cette 1re chaîne subalpine aux environs de Chambéry. Je rappellerai brièvement l'ordre de superposition de ces terrains. On trouve de bas en haut

Oxfordien.
1° Un calcaire gris, argileux avec nombreux fossiles à l'ouest de la cluse de Saint-Saturnin ; *Amm. Lothari*, etc.
2° Un calcaire gris sale, avec lits marneux et *Amm. tenuilobatus.*
3° Un calcaire gris, compacte, à nodules roses et noirs et *Amm. lithographicus.*

Corallien.
4° Des couches de dolomie.
5° Un calcaire gris-blanc avec nombreux polypiers, *Cidaris glandifera, Tereb. moravica*, etc.
6° Un calcaire blanc en strates très minces.

---

(1) *Bull. Soc. géol., Fr.*, 3e sér., t. VII.

Terrains intermédiaires sans doute crétacés.

7° Une brèche avec nombreux fossiles roulés, surtout des Ammonites.
8° Un calcaire gris, compacte, siliceux, appelé calcaire à ciment, situé sur l'horizon du calcaire à ciment de la Porte-de-France, à Grenoble.
9° Un calcaire grossier formant lumachelle, avec polypiers, nombreux fragments de Crinoïdes, etc.

Crétacé inférieur.

10° Des marnes à fossiles de l'horizon de Berrias, *Amm. Berriacensis*, *Amm. occitanicus*.
11° Un calcaire jaune, sur l'horizon du Valangien.
12° Un calcaire et des marnes avec *Echinospatagus cordiformis*, etc.
13° Un calcaire blanc, siliceux, avec *Chama ammonia*, etc.

Au-dessus de la cascade de Couz, au sud de Chambéry, est le petit village de la Combaz, au Sud-Est duquel sont des prés situés dans le bas des bois de sapins. C'est dans l'un de ces prés, le Pré-de-l'Eau-qui-Sonne, que l'abbé Vallet a signalé, il y a longtemps, un calcaire blanc avec nombreux fossiles complètement silicifiés. Ce sont surtout des Dicéras, des Astartes et de nombreux Polypiers. Cette couche de calcaire blanc fut considérée comme étant intercalée dans les calcaires et marnes néocomiennes. On supposa alors que c'était un ancien îlot, une sorte d'attoll due à un retour du faciès coralligène pendant l'époque néocomienne. Il n'en est rien.

La chaîne comprenant la dent du Corbelet et ces prés de la Combaz est, comme du reste le sont toutes les chaînes du Jura, le résultat d'une voûte. Les couches de calcaire ou de marnes qui la composent se sont rompues vers l'Ouest et ont formé en ce point une combe, « c'est-à-dire » une dépression creusée suivant une déchirure longitudinale de » la chaîne (1). » Cette combe très accidentée va de l'Ouest du chalet de Planey au bas de la colline de Saint-Claude, en mettant ainsi à découvert sur un point très restreint, les couches à *Valletia Tombecki*, Mun.

Au point de vue orographique, la Chambotte, le Clergeon et le Val-du-Fier sont la suite directe de la chaîne comprenant la dent du Corbelet. Or, vers le milieu du Val-du-Fier, on trouve en allant à l'Est et de bas en haut pour l'ordre de la superposition :

Oxfordien.

1° Un calcaire gris, compacte, argileux en bancs assez minces, très plissés, souvent même en V ou en Λ très aigus, avec *Am. tenuilobatus* et autres fossiles des carrières de Chanaz et de Lémenc.

Corallien.

2° Un calcaire à chailles en bancs minces, et un calcaire gris, siliceux en gros bancs avec *Tereb. insignis*.
3° Une dolomie en gros bancs.
4° Un calcaire blanc avec nérinées, polypiers et *Diceras arietina*, etc.

Purbeck.

5° Un calcaire d'un gris blanc, compacte, avec fossiles d'eau douce et cailloux noirs roulés.

---

(1) M. Lory, *Orographie des Alpes-Occidentales*.

Crétacé inférieur.	6° Un calcaire jaune, dur, avec *Pygurus rostratus, Natica Leviathan,* etc.
	7° Un calcaire et des marnes avec *Echinospatagus cordiformis*, etc.
	8° Un calcaire blanc, dur, compacte, siliceux, avec *Chama ammonia.*
Tert. moyen.	9° Des bancs de mollasses.

Revenons au milieu du Val et dirigeons-nous cette fois vers l'Ouest; on a de bas en haut :

Oxfordien.	1° Un calcaire gris avec *Am. tenuilobatus.*
Corallien.	2° Un calcaire à chailles et un calcaire gris compacte à *T. insignis.*
	3° et 4° Ici une cassure longitudinale qui a fait disparaître en partie les dolomies et les calcaires blancs à fossiles coralligènes.
Purbeck.	5° Un calcaire d'un gris blanc, à fossiles d'eau douce et cailloux noirs roulés.
Crétacé inférieur.	6° Un calcaire jaune en gros bancs, avec *Pygurus rostratus,* etc.
	7° Un calcaire et des marnes, avec *Echinospatagus cordiformis.*
	8° Un calcaire blanc avec *Chama ammonia.*
	9° Un grès vert à rognons de phosphate de chaux et *Inoceramus sulcatus, Inoceramus concentricus,* etc.
Tert. moyen.	10° Mollassès.

Ainsi le Val-du-Fier est le résultat d'une grande coupure transversale ou cluse faite au milieu d'une voûte rompue. A partir des calcaires oxfordiens, on voit les couches supérieures rejetées des deux côtés en position assez inclinée vers l'Est, ou suivant la verticale ou encore inclinée vers l'Ouest. Le Val-du-Fier termine presque la chaîne du Clergeon et de la Chambotte.

A l'Ouest de Châtillon on a les dernières ramifications du Clergeon et ici on trouve encore une grande échancrure qui est la suite de la combe du Val-du-Fier. Dans le bas, on trouve toujours les dépôts du Jurassique supérieur, puis les couches du Crétacé inférieur.

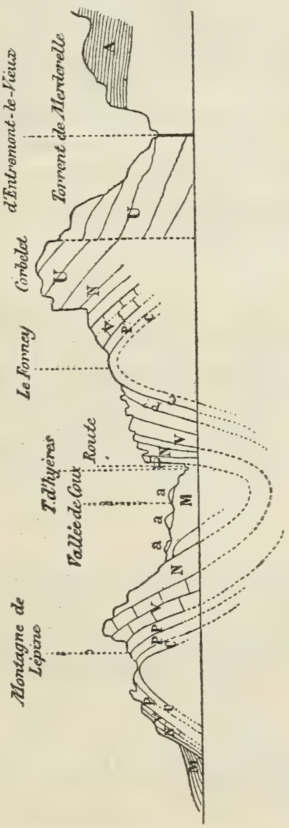
Au-dessus d'Antoger est un sentier qui permet de couper transversalement la Chambotte et voici quel est l'ordre stratigraphique des dépôts formant voûte rompue :

1° Purbeck ;
2° Valangien ;
3° Calcaires et marnes à *Echinospatagus cordiformis*, etc. ;
4° Calcaire blanc à *Chama ammonia,* etc. ;
5° Mollasses.

La Chambotte se termine insensiblement vers Aix-les-Bains et le Voglans ; et, du Voglans à la colline de Saint-Claude et des prés du Corbelet, on rencontre la vallée transversale de Chambéry qui est la partie synclinale de tous ces dépôts. Dès lors, les prés du Corbelet appartiennent à la combe de la Chambotte, du Clergeon et du Val-du-Fier, et nulle part dans ces montagnes on ne trouve le faciès coralligène de la Combaz intercalé dans le Néocomien. Une coupe prise de l'Ouest à l'Est, allant de la faille d'Entremont-le-Vieux aux prés du Corbelet, à la vallée de Couz et au Mont de Lépine nous a donné la succession suivante :

Fig. 1.

OUEST Coupe de la chaîne du Corbelet à la chaîne de Lépine. EST


Montagne de Lépine
Vallée de Couz
T. d'Hyères
Route
Le Forney
Corbelet
Faille d'Entremont-le-Vieux
Torrent de Merderelle
M
a
N
V
P
C
U
A

C. Corallien; c'est ici, au Forney, que l'on trouve *Valletia Tombecki*, M.-Chal.
P. Purbeck.
V. Valangien.
N. Néocomien à *Echinospatagus cordiformis* et *Ostrea Couloni*.
U. Urgonien à *Requiena ammonia*.
m. Mollasses.
a. Alluvions glaciaires.

Ainsi le calcaire blanc à *Valletia Tombecki*, Artastes, Polypiers, etc... du Forney est bien sur l'horizon du Corallien à *Diceras arietina*. Il n'est pas intercalé dans le néocomien comme cela paraît être, c'est un pointement dû à la rupture d'une voûte. En se dirigeant vers la dent du Corbelet, la combe se referme, et bientôt elle est sur les calcaires pourris à *Ostrea macroptera*, puis sur les calcaires et les marnes à Spatangues que l'on retrouve bien développés au chalet de Planey.

Au Sud du Col-du-Crucifix sont les monts Grelle et le Signal, lesquels sont formés par la falaise Ouest de la combe du col. Mais au Signal, au Mont Grelle et un peu au-delà vers le Nord, la rupture a été beaucoup plus prononcée, et dans le bas, on trouve les calcaires gris, siliceux à *Amm. polyplocus* du Val-du-Fier. Il en est de même à la partie de Lépine qui doit être percée par le tunnel du chemin de fer de Chambéry à Pont-de-Beauvoisin. De ce côté, après avoir traversé un lambeau du Valangien à *Natica leviathan* rejeté en couches verticales le long de la falaise Ouest de la voûte rompue, le tunnel rencontrera les terrains dans l'ordre suivant, avec inclinaison vers la cascade de Couz :

Oxfordien.	1° Calcaire gris sale à *Am. polyplocus*.
Corallien.	2° Calcaire gris, presque lithographique.
	3° Dolomie et calcaire blanc très dur à *Diceras arietina*.
Purbeck.	4° Calcaire gris, siliceux du purbeck.
Crétacé inférieur.	5° Calcaire jaune, dur, appartenant au Valangien.
	6° Marnes et calcaires à *Ostrea macroptera*, etc.
Tert.moyen.	7 Mollasses.

La coupe du Corbelet à Lépine indique que, des deux côtés, les terrains sont disposés suivant le même ordre stratigraphique. Ils rappellent ceux de la Chambotte, du Clergeon et du Val-du-Fier.

La chaîne du Mont du Chat se termine à Chanaz par le Mont Charvaz. Vers Chanaz et le Rhône la rupture de la voûte a été plus complète que partout ailleurs dans les chaînes jurassiques de la Savoie. On trouve, en effet, du Nord-Ouest au Sud-Est, des bords du Rhône au lac du Bourget :

Bathonien.	1° Un calcaire grossier, tendre, avec nombreux fossiles du Bathonien.
Callovien.	2° Un calcaire avec fer oolithique et *Amm. macrocephalus*, etc.
Oxfordien	3° Un calcaire et des marnes avec *Ammonites* et *Hexactinellides*.
	4° Un calcaire gris, siliceux, avec *Amm. tenuilobatus*.
Corallien.	5° Un calcaire gris, siliceux, avec *Terebratula insignis*.
	6° Une dolomie et un calcaire blanc à *Diceras* et polypiers.
Purbeck.	7° Un calcaire gris sale, avec cailloux noirs roulés.

Crétacé inférieur.
8° Un calcaire jaune, dur, à *Pygurus rostratus*, etc.
9° Un calcaire et des marnes, avec *Echinospatagus cordiformis*, etc.
10° Un calcaire blanc à *Chama ammonia*.

Cependant les principaux effets de la rupture de la voûte du Mont du Chat se sont produits entre Saumont et Monthoux, au Nord du col de la dent du Chat. La coupe prise de l'Ouest à l'Est, d'Yenne à Monthoux et le lac du Bourget, nous a donné (Voir la coupe page 218).

En résumé, l'ordre de superposition est constant dans les chaînes du Corbelet, de la Chambotte, du Clergeon, du Val-du-Fier, du Mont de Lépine et du Mont du Chat.

Comparons maintenant les dernières chaînes du Jura à la 1re chaîne de la région subalpine. En établissant l'ordre linéaire, à la cluse de Saint-Saturnin et à Chanaz, on trouve :

	CLUSE DE SAINT-SATURNIN (Alpes).	CHANAZ (Jura).
	Bathonien. — Invisible.	1° Bathonien.
	Callovien. — Invisible.	2° Callovien.
Oxfordien.	3° Invisible.	3° Couches à *Hexactinellides*.
	4° Couches à *Am. tenuilobatus*.	4° Couches à *Am. tenuilobatus*.
Coralien.	5° Dolomie et calcaire blanc, à *Cidaris glandifera*, *Bel. Pilleti*, *Tereb. moravica*, *Polypiers*.	5° Dolomie et calcaire blanc, *Diceras*, *Polypiers*, *Cidaris glandifera*, *Tereb. moravica*.
	6° Le faciès du Purbeck manque.	6° Purbeck.
Crétacé inférieur.	8° Calcaires à ciment et marnes de Berrias.	8° Manque.
	9° Calc. à fossiles du Valangien.	9° Calcaire à fossiles du Valangien.
	10° Calc. à fossiles du Néocomien à spatangues.	10° Calc. à fossiles du Néocomien à spatangues.
	11° Calc. à fossiles urgoniens.	11° Calcaire à fossiles urgoniens.

A Saint-Saturnin, l'horizon de l'*Amm. tenuilobatus* est recouvert en concordance par un calcaire gris, compacte, à nodules noirs ou roses présentant les fossiles suivants :

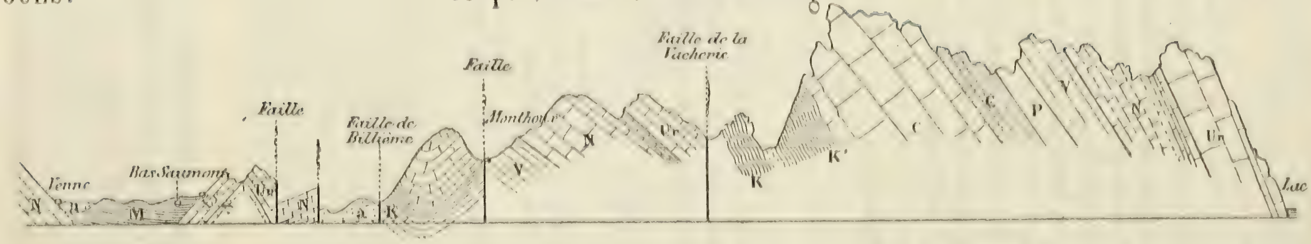
Amm. lithographicus, Opp.
Amm. Loryi, Héb.
Amm. quadrisulcatus, d'Orb.
Bel. semi-sulcatus, Münst.
Aptychus latus, Woltz.
Aptychus imbricatus.

A Chanaz, le même horizon à *Amm. tenuilobatus* est recouvert en concordance par un calcaire gris, compacte, presque lithographique. On y trouve quelques Ammonites et *Tereb. insignis*.

Enfin, dans les montagnes jurassiques, les bancs à *Tereb. insignis* sont recouverts par une dolomie et un calcaire blanc à *Diceras* et *Polypiers;* et, dans la chaîne subalpine, les couches à *Amm. lithographi-*

Fig. 2.

Coupe d'Yenne au lac du Bourget.


OUEST
EST
Yenne
Bas Saumont
Faille
Faille de Billième
Faille
Monthoux
Faille de la Vacherie
Lac
N
a
M
Ur
N
a
K
V
N
Ur
K
K'
C
C
P
V
N
Ur

K. Bathonien?
K'. Jurassique supérieur Oxfordien.
C. » » Corallien.
P. » » Purbeck.

A. Marnes de Berrias.
V. Valangien.
N. Néocomien.
Ur. Urgonien.

M. Molasses.
a. Alluvions.

cus sont recouvertes par un calcaire blanc à *Polypiers* et *Échinodermes.* Mais il faut remarquer que dans la chaîne subalpine ce calcaire blanc est très peu dévloppé et tout remanié à la partie supérieure.

Après ces dépôts à faciès coralligènes, les assises des chaînes du Jura furent recouvertes par des lacs d'eau saumâtre ou d'eau douce, tandis que vers les chaînes subalpines existaient encore des eaux marines, qui ont formé les calcaires à ciment et la lumachelle de Montagnole. Mais les calcaires à ciment renferment des Ammonites à caractères crétacés; la lumachelle, au contraire, a des fossiles à caractères jurassiques. Ces dépôts peuvent donc être considérés comme représentant les terrains intermédiaires aux périodes jurassiques et crétacés de la région subalpine. Et, pendant que les dépôts des lacs se continuaient vers les chaînes du Jura, sans doute que déjà, la mer franchement crétacée s'était accusée sur l'emplacement des montagnes subalpines. C'est ainsi que l'on trouve, de ce côté, les marnes de Berrias, à fossiles crétacés, tandis qu'elles n'existent pas et n'ont pas de représentant dans les montagnes du Jura. Enfin, la mer crétacée envahit l'emplacement de ces dernières et de part et d'autre nous trouvons des dépôts abondants de calcaires jaunes, durs, à fossiles valangiens. A partir de cette époque jusqu'aux amas de phosphate de chaux du Gault, on trouve des deux côtés, non-seulement les mêmes terrains, mais des dépôts presque identiques comme composition minéralogique.

Séance du 5 janvier 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE.

M. Douvillé, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président annonce ensuite une présentation.

Il est procédé à l'élection du Président pour l'année 1880.

M. de Lapparent, ayant obtenu 153 voix sur 205 votants, est proclamé Président pour l'année 1880.

La Société nomme ensuite successivement :

Vice-Présidents : MM. Fischer, Cotteau, Oustalet, Parran.
Secrétaire pour l'étranger : M. Vasseur.
Vice-Secrétaire : M. Carez.
Trésorier : M. Delaire.
Membres du Conseil : MM. Bioche, Daubrée, Vélain, Pomel.

Par suite de ces nominations, le Bureau et le Conseil sont composés pour l'année 1880 de la manière suivante :

Président : M. de Lapparent.

Vice-Présidents :

MM. P. Fischer.
Cotteau.

MM. Oustalet.
Parran.

Secrétaires :

MM. Douvillé, pour la France.
Vasseur, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires :

MM. Marcel Bertrand.
Carez.

Trésorier :

M. Delaire.

Archiviste :

M. Danglure.

Membres du Conseil :

MM. Tournouër.
Hébert.
Alb. Gaudry.
Brocchi.
Delesse.
Sauvage.

MM. de Roys.
Chaper.
Bioche.
Daubrée.
Vélain.
Pomel.

Dans sa séance du 5 janvier 1880, le Conseil a composé les Commissions pour l'année 1880 de la manière suivante :

1° *Commission du Bulletin :* MM. Tournouër, Delesse, Brocchi, Bioche, Gaudry.

2° *Commission des Mémoires :* MM. Michel-Lévy, Fischer, Daubrée.

3° *Commission de Comptabilité :* MM. Pellat, Jannettaz, Ferrand de Missol.

4° *Commission des Archives :* MM. Bioche, de Roys, Moreau.

Séance du 12 *janvier* 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE, *puis de* M. DE LAPPARENT.

M. Bertrand, Vice-Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

M. Daubrée, président sortant, invite M. de Lapparent, élu président pour 1880, à le remplacer au fauteuil.

M. de Lapparent remercie la Société de l'honneur qu'elle lui a fait en l'appelant à la présidence.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Arnaud de Gramont, au Vignal par Gélos-Pau (Basses-Pyrénées). présenté par M. l'abbé Bazin et M. Tournouër.

Le Président annonce ensuite trois présentations.

M. **Daubrée** fait hommage à la Société de la deuxième partie de ses **Études synthétiques de géologie expérimentale,** consacrée à l'étude des phénomènes cosmologiques. A la suite des expériences de synthèse chimique qui imitent les météorites par une simple action réductrice exercée sur des matériaux terrestres, la comparaison de ces roches cosmiques est exposée en détail notamment en ce qui concerne les roches de péridot, la roche mère du platine de l'Oural et les basaltes à fer nickelé du Groenland : il en résulte des vues sur l'unité de composition de l'Univers.

Le Président communique à la Société la lettre suivante adressée par M. **Hébert,** chargé de l'organisation de la sous-commission française pour l'**unification de la nomenclature géologique :**

Monsieur le Président,

« Le Congrès géologique international de 1878 a décidé qu'il serait présenté au prochain Congrès (1881), un rapport sur les moyens de rendre aussi uniforme que possible le langage dont se servent les géologues. Ce rapport doit être préparé par une Commission internationale, dite *Commission pour l'unification de la nomenclature géologique,* dont les membres ont été nommés par le Congrès. Dans cette Commission, chaque membre représente une nation, et a la charge de composer une sous-commission qui aura à rédiger un rapport particulier. Ces rapports particuliers des sous-commissions serviront d'éléments à la Commission internationale pour constituer le rapport général.

» J'ai l'honneur de représenter la France dans cette Commission, et à ce titre, M. le professeur Capellini, chargé de l'organisation du Congrès de 1881, me presse de lui envoyer les noms de la sous-commission française. Un travail destiné à être présenté aux géologues du monde entier, est une tâche si difficile, que personnellement je n'aurais certainement jamais osé en proposer dès maintenant l'exécution; mais d'autres nations, celles des races latines, l'Italie, l'Espagne, la Roumanie, etc., et surtout l'Amérique du Nord, ont cru le moment venu, et cette pensée a été la principale cause de la création du Congrès.

» Néanmoins, quelle que soit la difficulté de l'œuvre, j'ai dû accepter la tâche, non de la diriger, comme on me l'a demandé, mais d'y participer selon mes faibles moyens. Le rapport de la sous-commission doit être prêt dans un délai assez rapproché pour que la Commission internationale ait terminé le sien avant le 1^{er} janvier prochain.

» Le Congrès a exprimé le vœu que la plus importante des Sociétés géologiques de chaque pays fût consultée pour la nomination des Comités locaux. Je me serais depuis longtemps conformé à cette prescription si je n'eusse voulu me présenter devant vous avec les documents officiels destinés à vous éclairer sur les opinions émises sur cette question de la nomenclature. Malheureusement, l'impression de ces documents se fait attendre, et il m'est impossible de différer davantage.

» Je prie donc M. le Président de vouloir bien, sous la forme qui lui paraîtra la plus convenable, consulter la Société sur le choix des membres du Comité local de la Commission de nomenclature.

» Plusieurs de nos confrères, MM. Delesse, Lory, de Rouville, Potier, ont bien voulu consentir à m'aider de leur précieuse expérience. Si d'autres dévouements se manifestaient sur l'appel de M. le Président, j'en serais fort heureux, et nous pourrions commencer nos travaux dans le plus bref délai. »

La lettre de M. Hébert est renvoyée au Conseil.

Le Secrétaire donne lecture d'une note envoyée par M. Bleicher sur la découverte d'un horizon fossilifère à Poissons, Insectes et Plantes dans le Tongrien de la Haute Alsace.

Note sur la découverte d'un **horizon fossilifère** *à Poissons, Insectes, Plantes, dans le* **Tongrien** *de la* **Haute-Alsace,**

par M. **Bleicher**.

Le Tongrien d'Alsace est qualifié par les géologues de *terrain tertiaire marin* (1), et sa place se trouve marquée dans les travaux les plus récents (2), sur le niveau de l'oligocène moyen.

Dans les limites de l'ancien département du Haut-Rhin, il est surtout composé, de bas en haut, des éléments suivants : marnes bleues ou grises, grès fin, passant à la mollasse, marnes panachées alternant avec des grès fins, poudingues ou mollasse supérieure.

---

(1) *Description géol. et min. du dép. du Haut-Rhin*, par MM. Delbos et Schlumberger, 1867, t. VII, p. 38.

(2) *Abriss der Geologie von Elsass Lothringen,* von D^r E. Benecke, Strasbourg, 1878, p. 82.

Les fossiles y sont indiqués comme assez abondants dans les marnes et grès inférieurs, rares dans les marnes panachées et la mollasse supérieure. Ils appartiennent tous à la faune marine, sauf un tibia de Paleotherium assez douteux (1), pour que les savants auteurs de la *Description géologique du Haut-Rhin* l'aient marqué d'un point d'interrogation. A la suite du terrain tongrien, ces mêmes auteurs décrivent un certain nombre de formations d'eau douce, *schistes à poissons de Froidefontaine, calcaire d'eau douce de Châtenois, marnes à Cyrènes des environs de Mulhouse,* etc., dont la position stratigraphique n'avait pu être définitivement fixée lors de la publication de leur important ouvrage. Depuis cette époque, la question n'a fait que peu de progrès. Cependant, M. le professeur Benecke (2), de l'Université de Strasbourg, attribue définitivement au miocène les grès à feuilles des environs de Mulhouse, sur lesquels MM. Delbos et Kœchlin-Schlumberger s'étaient prononcés avec quelque doute, et le célèbre paléontologiste de Genève, Vogt (3), place les schistes à poissons de Froidefontaine sur le niveau de l'oligocène moyen, contrairement à l'opinion des géologues alsaciens qui en faisaient du miocène.

Tel est l'état de nos connaissances sur le Tongrien d'Alsace.

Des recherches poursuivies depuis plusieurs années dans les environs de Colmar (Haute-Alsace), sur les affleurements tongriens de Turckheim, Rouffach, Wintzenheim, Eguisheim, Hartmannswiller, du Bollenberg, sur ceux des environs d'Obernai (Basse-Alsace), nous permettent de compléter les notions stratigraphiques et surtout paléontologiques que l'on possédait sur ce terrain. La localité la plus intéressante à étudier, au point de vue *stratigraphique,* est la colline de Turkheim, dite de Letzenberg, dont une excellente coupe, due à M. le docteur Faudel, de Colmar, se trouve dans la *Description géologique du département du Haut-Rhin* (pl. IV, fig. 73).

Les travaux de carrières, de terrassements qui y ont été exécutés récemment, permettent de donner actuellement une idée plus exacte de la constitution géologique de cette colline.

Un fait y frappe surtout l'observateur, c'est la succession sur 50 à 60 mètres de hauteur, de séries de couches composées de poudingues à gros éléments, de grès grossiers, de grès fins, de marnes sableuses et de marnes à grain fin, qui se répètent jusqu'à dix ou douze fois depuis la base de l'étage jusqu'au sommet.

---

(1) *Descr. géol.,* t. II, p. 29.

(2) *Abriss,* p. 84.

(3) *Lehrbuch der Geologie,* t. I, p. 681.

Ces séries se retrouvent à Rouffach, au Bollenberg, à Obernai, mais elles s'y présentent isolées une par une, tandis que dans la colline de Turckheim, la hauteur verticale considérable de l'affleurement permet de les aborder toutes.

Il semble, à voir cette succession régulière de sédiments fins succédant à des sédiments grossiers, qu'à plusieurs reprises différentes, le phénomène d'érosion et de transport qui a donné naissance à ces couches détritiques ait dû subir un maximum et un minimum.

Le maximum le plus important de l'érosion correspond évidemment au moment où se déposait le conglomérat qui forme la base des dix ou douze séries, dont nous venons de parler. Il recouvre, sous une grande épaisseur, qui a été dévoilée par des travaux récents, les assises bathoniennes dénudées et fortement redressées. Sa composition, indiquée par les auteurs de la *Description géologique du département du Haut-Rhin*, est la suivante : blocs souvent métriques, cailloux roulés de grande taille de muschelkack, de calcaire oolitique, plus rarement de grès vosgien, emballés dans une marne calcaire sableuse. Ne sont-ce pas là les caractères du conglomérat tongrien qui recouvre les pentes des collines sous-vosgiennes de la Haute et de la Basse-Alsace, tantôt affleurant à la surface par dénudation, tantôt recouverts de vrais îlots de grès, de poudingues, avec intercalation de minces bancs de marnes bariolées, tantôt s'avançant vers les marnes et grès à faune marine jusqu'à les recouvrir ? (Hartmannswiller). Partout, il contient les mêmes éléments disposés de même, partout il a les mêmes relations avec les couches supérieures ou inférieures ; on peut donc le considérer comme le trait d'union qui relie la série tongrienne inférieure, *franchement marine*, à la série supérieure que les découvertes paléontologiques qui font le sujet de la seconde partie de cette note permettent de regarder comme une formation *moins franchement marine*.

Il en résulterait que l'étage tongrien complet comprendrait de bas en haut trois groupes d'importance inégale, que l'on ne trouve que très rarement en série verticale, mais que l'on peut disposer comme il suit, d'après les relations que ces groupes présentent deux à deux :

1° Groupe des marnes bleues ou grises, des grès fins, des grès grossiers à faune marine (Hartmannswiller, Eguisheim).

2° Groupe du conglomérat et des poudingues de moindre importance (1), formant le passage au suivant (sans fossiles).

---

(1) Ce deuxième groupe forme d'ordinaire le substratum du troisième groupe, mais comme il peut se présenter isolément, nous l'en avons séparé. C'est, à proprement

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ
POUR L'ANNÉE 1881

Président : M. P. **Fischer**.

Vice-Présidents.

M. **Douvillé**.
M. **Gosselet**.
M. **Hébert**.
....

Secrétaires.

M. Marcel **Bertrand**, pour la France.
M. **Vasseur**, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires.

M. **Carez**.
M. **Monthiers**.

Trésorier : M. **Delaire**.

Archiviste : M. **Ferrand de Missol**.

Membres du Conseil.

M. Alb. **Gaudry**.
M. **Brocchi**.
M. **Delesse**.
M. **Sauvage**.
M. **de Roys**.
M. **Chaper**.
M. **Daubrée**.
M. **Vélain**.
M. **Bioche**.
M. **Pomel**.
M. **de Lapparent**.
M. **Cotteau**.

Table des articles contenus dans les feuilles 11-14 (1879-80).

J. Cornuel. — *Note sur de nouveaux débris de* Pycnodontes portlandiens *et* néocomiens *de l'Est du bassin de Paris* (Pl. III) (fin) 161
F. Cuvier. — *Sur l'érosion des roches par les cours d'eau* 163
Gust. F. Dollfus. — *Contribution à la stratigraphie parisienne* 171
L. Carez. — *Observations sur la communication précédente* 194
R. Zeiller. — *Note sur quelques plantes fossiles du terrain permien de la Corrèze* (Pl. IV et V) 195
Hollande. — *Les terrains du Nivolet, au nord de Chambéry, comparés à ceux du Corbelet, du mont Lépine et du mont du Chat* 212
Hébert. — *Lettre au Président de la Société* 221
Bleicher. — *Note sur la découverte d'un horizon fossilifère à Poissons, Insectes, Plantes, dans le Tongrien de la Haute-Alsace* 222

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années ; l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre 1873*) (3).

---

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société *(Art. 4 du règlement administratif)*.

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres *(Art. 42 du règlement administratif)*.

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs *(Séance du 20 novembre 1871)*.

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1880-1881.

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
8	6	3	7	7		9	6
		10			21*		
22	20	24	21	21	25	23	20

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

3° Groupe des poudingues, grès, marnes sableuses, avec intercalation de marnes bariolées, fossilifères (mollusques, insectes, crustacés, poissons, plantes) disposés en série au nombre de dix à douze, à Turckheim, se terminant par des poudingues ou des grès. Nos recherches paléontologiques dans les différentes localités indiquées plus haut ont amené les résultats nouveaux suivants :

Dans le grand dépôt de marne bleue ou grise exploitée, qui, près du village de Hartmannswiller, fome la base de l'étage tongrien, outre de nombreux échantillons d'*Ostrea callifera,* Lam., il existe une faune très variée de foraminifères de petite et de moyenne taille. Les grandes espèces appartiennent aux genres *Cristellaria, Nodosaria,* les petites surtout au genre *Textularia.* Les bancs de grès des carrières d'Eguisheim qui jusqu'ici n'avaient donné que des fossiles marins contiennent de nombreuses impressions végétales de feuilles entières, malheureusement indéterminables.

Certaines couches de marne bariolée du troisième groupe paraissent avoir été très favorables à la conservation des fossiles.

A Turckheim c'est la bande de marne faisant partie de la troisième série située vers les 2/3 de la hauteur de la colline, qui contient des fossiles animaux et végétaux. On peut y reconnaître *Mytilus Faujasi,* Brongn., très abondant, folioles et feuilles nombreuses. Une de ces feuilles paraît, d'après sa nervation, à notre excellent ami et collègue, M. Fliche, professeur à l'École forestière de Nancy, devoir appartenir à une Légumineuse.

A Rouffach, une bande de marne bariolée que les auteurs de la *Description géologique du Haut-Rhin* avaient signalée en raison de l'abondance du *Mytilus Faujasi*, Brongn. qu'on y rencontre, nous a donné des Dreissena, des Gastéropodes d'eau saumâtre, de nombreuses empreintes de poissons de petite et de moyenne taille, des insectes, des crustacés, des feuilles et des fruits.

Elle correspond, selon toute probalité, à la bande de marne de la troisième série, dans laquelle, à Turckheim, nous avons trouvé une faune et une flore beaucoup moins riche. En effet, elle n'affleure que vers le sommet du coteau élevé d'environ 150 mètres et complètement formé de tongrien. Quoiqu'il soit impossible d'en donner une coupe régulière, on y reconnaît le conglomérat de la base, les grès, les poudingues, les marnes des séries inférieures de Turckheim.

Cette bande de marne contient d'ailleurs, dans les deux localités, le *Mytilus Faujasi* en grande abondance, accompagné de plantes.

---

parler, un dépôt de pentes, sans traces de stratification, sur lequel est venu se superposer le troisième groupe formé de couches régulièrement stratifiées.

Cette marne est, à Rouffach, comme à Turckheim, immédiatement recouverte par le poudingue, au-dessus duquel se développe ici, comme là, une nouvelle série de grès, de marnes sableuses ou en plaquettes, recouverte par le poudingue du sommet.

La zone fossilifère de Rouffach est limitée à une bande de marne jaune passant au rouge lie de vin, épaisse de 15 à 20 centimètres, comprise au milieu d'une marne rouge plus arénacée. Elle affleure à hauteur d'homme dans l'ancienne carrière Foll, mais les travaux d'une nouvelle carrière voisine l'ont mis récemment à découvert dans une fouille qu'un des ouvriers nous a montrée.

Les poissons sont les fossiles les plus abondants et les plus caractéristiques de cet horizon. Ils appartiennent, selon toute probabilité, à plusieurs espèces différentes par la taille. L'espèce la plus commune est représentée par des myriades d'individus surpris par la fossilisation dans les attitudes les plus variées. Certaines plaques de marne de 10 centimètres de côté en contiennent jusqu'à quatre ou cinq. Elle est de petite taille, ne dépasse pas en général 4 ou 5 centimètres et peut être sûrement rapportée par ses caractères au genre *Lebias*. Les écailles de ces poissons sont malheureusement peu visibles, mais leurs parties osseuses sont tellement bien conservées qu'il est possible de se faire une idée exacte de cet animal qui peuplait les eaux de l'Alsace à cette époque.

Un poisson plus grand, dont nous ne possédons qu'un seul échantillon, pourrait être rapporté aux Cténoïdes à grandes écailles.

Outre le *Mytilus Faujasi*, qui se rencontre aussi à Turckheim, on constate ici un certain nombre de petites espèces de gastéropodes appartenant aux genres *Hydrobia (Littorinella)*, *Planorbis*, *Melania?* En général ces coquilles sont dans un état de conservation déplorable.

Les insectes sont représentés par deux empreintes et contre-empreintes. L'une d'elles paraît appartenir à une nymphe d'un insecte à métamorphoses incomplètes, de l'ordre des *Cicadaires*. Sa tête est infléchie sur le corps et porte des traces assez nettes de l'appareil suceur de ces insectes. On y distingue les trois paires de pattes vraies et tout le corps divisé en anneaux bien visibles. L'autre appartient à un insecte parfait, *Hyménoptère*, à abdomen gros et court, brièvement pédiculé. Il semble avoir été ailé. Les détails de la tête et du thorax sont peu visibles, ceux de l'abdomen très nets.

Jusqu'à plus ample informé, nous attribuons à un *Crustacé isopode terrestre* des empreintes et contre-empreintes assez fréquentes, de formes elliptiques, montrant des anneaux nombreux dont les bords sont très évidents. Il est difficile d'y saisir d'autres détails de structure et d'y distinguer soit la tête, soit les appendices des anneaux. Les Blattides seuls parmi les insectes présentent quelque analogie avec ces empreintes, sur lesquelles il n'est pas permis de se prononcer définitivement.

Les impressions végétales de cet horizon fossilifère sont très variées. On peut y reconnaître des fragments de branches de *Callitris Brongniarti,* Endl., de *Callitris Heeri,* Sap., peut-être de *Widringtonia,* des écailles de cônes ou galbules, d'autres Cupressinées, des feuilles de *Cinnamomum polymorphum,* Heer, peut-être de *C. Scheuchzeri,* Heer. Notre collègue et ami, M. Fliche, rapporte avec nous certaines feuilles aux genres *Myrsine, Myrica, Andromede, Salix, Rhammus, Ficus,* certains fruits aux légumineuses mimosées. D'autres fruits n'ont pu être déterminés.

Des débris de feuilles et de tiges représentent les Monocotylédones, un débris de fronde bien reconnaissable, appartient au genre *Lastrea,* embranchement des Cryptogames. Les fruits comme les feuilles sont en général incomplets ; les feuilles paraissent avoir subi un transport assez prolongé qui les a brisées et décomposées en partie. Les feuilles les plus coriaces, *Myrsinées, Myricées,* sont les mieux conservées. La seule feuille de *Ficus* de notre collection est une feuille vieille, attaquée en plusieurs points de sa surface par des Sphéries.

Si l'on compare la faune et la flore de cet horizon fossilifère tongrien à la faune et à la flore du *Calcaire d'eau douce* des environs de Mulhouse, que MM. Delbos et Kœchlin-Schlumberger (1) mettent sur le niveau des dépôts d'eau douce de l'île de Wigth, et par conséquent des gypses du bassin de Paris, on remarquera immédiatement qu'elle en diffère par l'abondance de Conifères cupressinées et la présence de coquilles d'eau saumâtre. Du reste, les associations végétales qui constituent la flore de ce calcaire à Spechbach (31 espèces dont 9 nouvelles) ne diffèrent pas essentiellement de celles que nous pouvons provisoirement constater à Rouffach. En effet, les Myricées, les Laurinées, les Cyperacées, les Fougères y sont représentées. L'abondance des *Cinnamomum* dans notre gisement est le seul indice qui démontre qu'il appartient à une époque postérieure au dépôt du calcaire d'eau douce.

Dans la Haute-Alsace, les seules couches tertiaires contenant des *Cinnamomum* (grès à feuilles) sont mises sur l'horizon du miocène inférieur. Ces plantes sont associées à des poissons d'eau douce, *Meletta longimana,* Haeckel : ne pourraient-elles pas être assimilées à celles que nous venons de décrire ? ne pourrait-on pas enfin, en raison de la présence de couches à Cyrènes à la partie supérieure du Tongrien à Turckheim, à Rouffach, à Ribeauvillé (échantillon du musée de Colmar, collection Jutier), à Kolbsheim (Basse-Alsace), des Littorinelles, à Rouffach comme à Zillisheim, mettre les *marnes à Cyrènes* de cette localité sur le niveau des marnes et lumachelles à Cyrènes des quatre autres? Quoi qu'il en soit, il paraît bien probable actuellement que vers la fin de l'époque tongrienne l'Alsace, d'abord couverte d'eaux marines, a été peu à peu envahie par des eaux saumâtres, peut-être plus tard par des eaux douces, au fond desquelles se serait déposé le *Calcaire de Châtenois* à *Helix osculum, H. Thomæ*, que les auteurs de la *Description géologique* mettent sur le niveau du Miocène inférieur aux faluns. On peut supposer que ces changements doivent leur origine à des mouvemements lents parcourant du Sud au Nord la vallée du Rhin, faisant passer de la condition de Manche tongrienne (Delbos) à celle de lagune ou de lac dessalé. Ces hypothèses expliquent les énormes dénudations qui se sont produites à cette époque, et qui n'ont nullement réagi sur les montagnes vosgiennes granitiques non encore entamées par les vallées transversales, et en partie recouverts par les terrains sédimentaires, mais qui ont démantelé les collines sous-vosgiennes pour les couvrir ensuite de masses énormes de conglomérats, de poudingues et de grès.

---

(1) *Descr. géol. du dép. du Haut-Rhin,* t. II, p. 19.

En résumé, nos recherches ne font que confirmer les travaux des savants auteurs de la *Description géologique du Haut-Rhin* en y ajoutant les résultats suivants :

Le Tongrien de la Haute-Alsace peut être divisé en trois groupes ou séries correspondant à des faciès paléontologiques différents. Ce sont : 1° Le groupe inférieur, passage du *faciès marin* (marnes bleues à *O. callifera* et foraminifères) au *faciès littoral* (grès fin, grès grossier à ciment calcaire à *Natica crassatina, Pectunculus angusticostatus*, à feuilles; 2° groupe moyen, de passage, *faciès littoral détritique* (conglomérats, poudingues, déposés sur les pentes des collines vosgiennes) sans trace de fossiles; 3° groupe supérieur, à *faciès littoral* ou d'*eau saumâtre* (séries répétées dix à douze fois de poudingues, de grès, de marnes sableuses et fines, venant niveler la surface irrégulière du conglomérat). Ce groupe est caractérisé vers sa partie supérieure par un niveau fossilifère dans lequel les mollusques univalves peu nombreux et très petits indiquent une eau peu riche en sel. Un poisson du genre *Lebias* (d'eau douce?) est, à Rouffach, la caractéristique la plus constante de ce niveau.

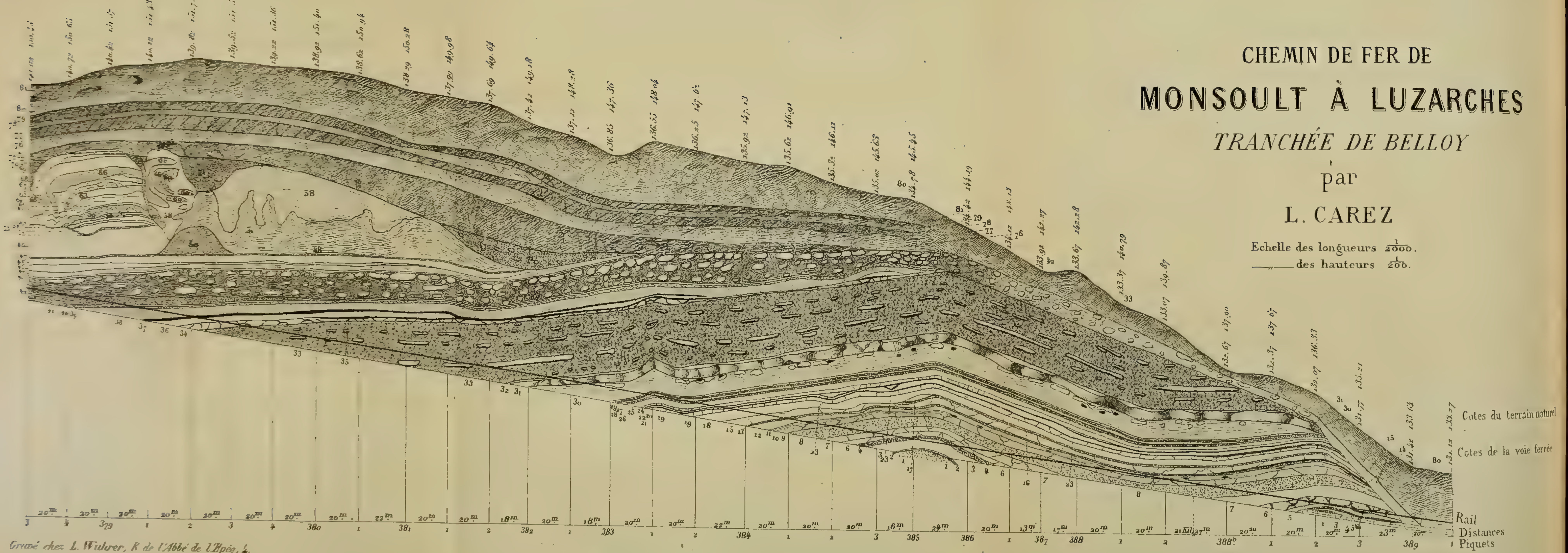
On y rencontre de nombreuses impressions végétales et spécialement des feuilles de *Cionamomum polymorphum*, Heer. Cette espèce de plantes n'avait pas été jusqu'ici indiquée en Haute-Alsace dans des

CHEMIN DE FER DE
MONSOULT À LUZARCHES
TRANCHÉE DE BELLOY

par

L. CAREZ

Echelle des longueurs $\frac{1}{2000}$.
—,,— des hauteurs $\frac{1}{200}$.


Cotes du terrain naturel
Cotes de la voie ferrée
Rail
Distances
Piquets

Gravé chez L. Wuhrer, R. de l'Abbé de l'Epée, 4.

couches pouvant être suivies, comme à Rouffach, sur une grande hauteur et rapportées sûrement au Tongrien.

La flore de Rouffach a des analogies éloignées avec la flore du calcaire d'eau douce (éocène supérieur) des environs de Mulhouse, mais elle se rapproche beaucoup plus de celle des schistes à poissons de Froidefontaine, des grès à feuilles, des marnes à Cyrènes de la Haute-Alsace.

La flore de Rouffach est une flore de passage dont les liens avec la flore miocène sont très nombreux.

A propos de la notice de M. le docteur Bleicher. M. **Oustalet** présente les observations suivantes :

Puisque M. le docteur Bleicher s'occupe de l'étude des couches tongriennes de l'Alsace, je prendrai la liberté de lui signaler quelques travaux qui ont sans doute échappé à son attention.

L'extension de la mer tongrienne sur la partie méridionale du Haut-Rhin a été indiquée, il y a longtemps, par mon savant maître, M. Hébert, et par M. Daubrée, qui, si je ne me trompe, a signalé, l'un des premiers, les marnes fossilifères de Froidefontaine. Ce dernier gisement a été mentionné plus tard par M. Parisot et par M. Ch. Contejean dans les *Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard*, et il a été l'objet d'un petit travail que mon ami le docteur Sauvage a présenté de concert avec moi, à la Société géologique, il y a juste dix ans, et qui a été inséré dans le *Bulletin*. Dans cette notice M. Bleicher trouvera les références aux gisements analogues à celui de Froidefontaine, qui ont été étudiés en Suisse ou en Autriche, par MM. Greppin, Heer, Bolle, etc., et, ce qui l'intéressera sans doute particulièrement, la description et les figures de plusieurs Poissons fossiles nouveaux ou peu connus de ce niveau géologique.

M. **Hébert** ajoute qu'il a reçu autrefois en communication de M. Koechlin Schlumberger, des fossiles d'eau saumâtre probablement du même horizon.

Le Secrétaire donne lecture d'une note où M. **Peron** développe les observations déjà présentées par lui dans la séance du 17 novembre 1879 (1), à la suite du mémoire de M. Toucas, sur la limite du Turonien et du Sénonien dans le Midi et dans le Nord de la France.

M. **Munier-Chalmas** signale à cette occasion à la Société quelques-uns des résultats où l'ont conduit ses études sur la **craie supérieure** et le **tertiaire inférieur** de l'**Istrie** et de l'**Illyrie.**

---

(1) Cette note a été insérée à la séance du 17 novembre 1879.

M. Munier-Chalmas propose une modification à l'impression du *Bulletin*. Cette proposition est renvoyée au Conseil.

Séance du 26 janvier 1880.

PRÉSIDENCE DE M. FISCHER.

M. Douvillé, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. ÉMILE FAUCHER, Ingénieur des Arts et Manufactures, à Lévesque par Sauve (Gard), présenté par MM. Jeanjean et Cotteau ;

EUGÈNE DE BOURY, rue Vavin, 55, présenté par MM. de Lapparent et Ferrand de Missol ;

BERNARD RENAULT, Aide-Naturaliste au Muséum, présenté par MM. Albert Gaudry et de Saporta.

Le Président annonce ensuite deux présentations.

Il est donné lecture d'une lettre du secrétaire de la Société de géographie, invitant la Société géologique à se faire représenter dans la Commission chargée de préparer la réception du D^r^ Nordenskiöld ; la Société décide qu'elle se fera représenter par son Président.

M. **Tournouër** présente à la Société une note « *sur quelques coquilles marines recueillies par divers explorateurs dans la région des chotts sahariens* » qui a été publiée dans les Comptes-rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Paris, 1878 (t. VII, pag.   planche VI), et dans laquelle il a développé les observations sommaires qu'il avait précédemment présentées à la Société sur ce sujet (1), en mettant sous ses yeux les coquilles mêmes recueillies à diverses époques dans la région des chotts ou des oasis par MM. Marès, Desor, Lechatelier, Roudaire et Thomas.

A l'occasion de cette note, M. Tournouër a eu l'honneur de recevoir de M. Desor une lettre dont il extrait les passages suivants :

---

(1) *Compte-rendu des séances de la Soc. géol.* du 4 février et du 17 juin 1878.

Lettre de M. **Desor** *à M.* **Tournouër** *à l'occasion de sa note sur les coquilles marines de la région des chotts algériens.*

Nice, 6 décembre 1879.

» MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

» ..... Depuis l'arrivée de votre lettre, vous m'avez adressé votre étude sur les coquilles marines de la région des chotts algériens. Il est inutile de vous dire que je l'ai lu avec le plus grand empressement et le plus grand intérêt.

» Bien que le résultat général auquel vous arrivez sur la question de la mer saharienne, diffère profondément de ceux que j'ai obtenus moi-même, et que je persiste à considérer comme concluants, je ne vous en suis pas moins reconnaissant d'avoir porté, devant l'Association française, le résultat de vos études, qui non-seulement jettent un jour nouveau sur plusieurs points du problême, mais qui ont encore le très grand avantage de réunir dans un aperçu général, tous les faits importants qui rentrent dans cette grande question.

» Il est un premier point sur lequel je suis entièrement d'accord avec vous, c'est la convenance qu'il y a de dégager tout ce qui se rapporte au *Cardium edule* des autres espèces marines, qui se trouvent dans le désert. D'après l'exposé que vous venez de faire de l'habitat varié de cette coquille, il est évident que si l'on n'avait à citer que ce mollusque pour établir la présence d'une ancienne et vaste mer saharienne, la thèse que j'ai soutenue ne reposerait pas sur une base bien solide, puisqu'il paraît démontré que cette coquille se trouve associée à des espèces qui ne supporteraient pas l'eau salée, tandis qu'au contraire l'opinion, qui ne voit dans les couches qui renferment ce mélange, que des dépôts lagunaires, serait bien près de gagner sa cause. Aussi, n'ai-je pas attendu jusqu'aujourd'hui pour faire mes réserves à cet égard, comme vous le verrez par un chapitre de mon petit volume intitulé : *Mélanges scientifiques* (p. 131).

» Si vous prenez la peine de parcourir ce chapitre, vous remarquerez que j'ai admis qu'il a dû se produire, durant l'émergence du Sahara, des temps d'arrêt, pendant lesquels une partie du Sahara aurait été occupée par des lagunes. Or, il se peut fort bien que le *Cardium edule* ait vécu dans ces lagunes avec des coquilles d'eau douce et saumâtre. Mais de ce qu'on trouve dans l'oasis de Sedrata le *Cardium edule* associé à des *Mélanies* et des *Potamides*, doit-on nécessairement en inférer que sa présence indique un dépôt saumâtre ? J'en conclus au contraire, que nous avons à faire ici à une coquille cosmopolite, si je puis employer ce terme, et par cela même peu qualifiée pour servir de guide dans la détermination des eaux d'où elle provient. Aussi bien les naturalistes qui s'occupent de la faune méditerranéenne, savent-ils que pour être commune dans les lagunes, elle n'est pas pour cela très rare en pleine mer et dans les baies du littoral, entre autres dans celle de Villefranche. On la trouve aussi en abondance dans la baie d'Aigues-Mortes, où l'eau est suffisamment salée. Vous avez d'ailleurs démontré qu'il existe plusieurs types de *Cardium edule* dont quelques-uns sont parfaitement marins.

» J'admets votre explication pour ce qui concerne les dépôts de l'oasis de Sedrata, puisque cette coquille y est associée à d'autres espèces d'un caractère moins protéique. Mais, par la même raison, il me semble qu'il y a eu lieu d'appliquer les mêmes règles dans le cas inverse, par exemple, lorsque le *Cardium* est associé à des coquilles dont le caractère marin n'est pas discutable. Vous reconnaissez vous-même que le *Nassa gibbosula* et le *Balanus miser* sont des espèces marines, et que les couches qui les renferment, à moins d'avoir été remaniées, doivent avoir été déposées au fond d'un bassin d'eau salée.

» La question, ici, n'est donc plus une question paléontologique, mais une question stratigraphique. En effet, pour établir que les dépôts dans lesquels ont été recueillies les coquilles du puits de Buchana ne sont pas marins, vous êtes obligé de recourir au mode de sédimentation de ces mêmes dépôts qui présentent cette disposition particulière qu'on désigne sous le nom de *stratification torrentielle*. Vous avez observé une disposition semblable dans le diluvium de la Bresse, et dans les alluvions de la Seine, et vous en concluez que tous les dépôts présentant cette structure, doivent être le produit d'eaux courantes, par conséquent d'eaux douces, comme le diluvium. C'est là une grosse conséquence qui mérite que je m'y arrête un instant.

» Il est vrai que rien n'est plus commun que de rencontrer dans les dépôts diluviens des couches de sable, inclinées sous des angles divers. On les retrouve à peu près dans tous les dépôts remaniés et notamment dans ceux que l'on désigne, aux environs de Genève, sous le nom d'alluvions anciennes. On peut en citer aussi des exemples nombreux dans le lœss de la vallée du Rhin, dans les terrasses de l'Aar, et sur beaucoup d'autres points où l'action des grands courants est évidente, sans compter qu'il s'en forme tous les jours sous l'action des torrents qui débouchent des glaciers chargés de sable et de gravier. Est-ce à dire pour cela que tous les dépôts présentant cette structure soient nécessairement fluviatiles? Je ne le pense pas et voici mes raisons.

» Cette structure, dite torrentielle, se retrouve dans une foule de dépôts marins, sur plusieurs points de l'Amérique du Nord, spécialement sur les bords du Saint-Laurent et de ses affluents (entre autres au lac Champlain). Je crois me rappeler aussi l'avoir constatée sur les bords de l'Hudson, aux environs de New-York, où les dépôts glaciaires sont riches en fossiles marins. J'ajoute que rien n'est plus fréquent que cette structure sur les plages marines récentes, et qu'il s'en forme tous les jours, sous l'action du flux et du reflux, spécialement dans les estuaires où l'eau est peu profonde.

» Il est vrai qu'il existe ailleurs des coquilles marines remaniées; ainsi dans le diluvium des environs de Lyon, que M. Falsan désigne sous le nom d'*alluvion ancienne* et où l'on trouve en abondance le *Nassa Michaudi*. Mais vous savez mieux que personne que cette coquille provient du miocène.

» Il n'en est pas de même des coquilles du puits de Buchana, qui appartiennent à des espèces *récentes*, qui, comme vous l'avez reconnu vous-même, vivent encore aujourd'hui dans la Méditerranée, spécialement le *Nassa gibbosula*, qui a même conservé des traces de sa couleur. Cette coquille ne peut donc pas avoir été arrachée à des dépôts pré-existants. Si elle se trouve à Buchana, c'est qu'elle y a vécu sur place.

» Sans insister sur ce qu'il y a d'invraisemblable, dans la supposition qu'un courant d'eau douce n'ait transporté que des coquilles marines, sans aucun mélange de coquilles fluviatiles, admettons un instant que les choses se soient passées comme vous le supposez, et que les coquilles de Buchana aient été transportées par des courants, cela ne supposerait-il pas forcément l'existence, en amont d'un bassin marin plus élevé, d'une mer intérieure, d'une sorte de lac Aral, qui se serait déversé dans le Sahara. Or, rien jusqu'ici n'autorise une pareille supposition.

» Je me suis demandé si, peut-être, vous ne vous étiez pas laissé influencer par le nom très impropre de dépôt *torrentiel* que l'on donne, en français, à cette disposition des couches croisées et discordantes. Les noms par lesquels on les désigne dans d'autres langues (en allemand *Ueberguss-Schichtung* qui signifie stratification renversée et en anglais *Cros-Stratification*, c'est-à-dire stratification croisée), n'impliquent en aucune façon l'idée d'une action torrentielle.

» Selon moi, il n'y a donc aucune analogie à établir entre les coquilles d'une époque antérieure (miocène ou pliocène) et celles de Buchana, qui sont de l'époque actuelle. Vous avez d'ailleurs trouvé vous-même que la présence de ces coquilles dans le Souf est un fait embarrassant, surtout en ce qui concerne le *Nassa gibbosula*. Vous êtes ainsi amené à vous demander si sa présence ne pourrait pas peut-être s'expliquer par le fait de l'homme préhistorique.

» Je pourrais, au besoin, m'associer à cette interprétation, s'il s'agissait de coquilles trouvées à la *surface* du sol comme dans l'ancienne oasis de Sedrata, au sud d'Ouargla, où les coquilles marines se trouvent mêlées à des espèces étrangères, telles que la *Cypræa moneta*, qui atteste la puissance d'un ancien commerce. Rien de tout cela ne s'observe à Buchana. Là, il n'est pas question d'anciennes habitations, les coquilles marines appartiennent exclusivement à des espèces vivant actuellement dans la Méditerranée. Nous les avons recueillies non pas dans des dépôts alluviens, mais sur les flancs d'anciennes érosions, au milieu même des *gours* qui sont restés debout entre les lits des anciens courants, comme les témoins de l'ancien fond de mer, ce qui prouve non-seulement qu'elles sont en place, mais encore qu'elles datent d'une époque antérieure aux érosions occasionnées par les grands courants. Ceux-ci se rattachent pour moi à l'émergence qui a donné au Sahara son relief actuel, n'ayant laissé subsister de l'ancienne mer que la cuvette des chotts actuels.

» Or, si les coquilles de Buchana sont en place, il faut, de toute nécessité, que la mer ait séjourné en ce lieu, et cette mer ne peut être autre qu'une mer quaternaire, semblable à celle qui recouvrait le nord de l'Allemagne et le nord de la France..... »

M. **Tournouër** fait suivre cette communication des observations suivantes :

M. Desor admet donc avec M. Pomel et avec moi que la présence du *Cardium edule*, rencontré sur divers points du Sahara algérien, à des altitudes très diverses, avec des coquilles d'eau douce, ne suffit pas à elle seule pour prouver l'existence d'une ancienne et vaste mer saharienne s'étendant sur une profondeur indéfinie au sud de l'Atlas; — pour les coquilles de Sedrata, il ne conteste pas que la présence de ces débris de coquilles marines à la surface des sables avoisinant une ancienne oasis et une ancienne ville ruinée, peut s'expliquer du fait de l'homme; mais, à l'égard des coquilles marines, *Cardium*, *Nassa Balanes*, trouvées par lui dans les sables stratifiés de Bouchana dans le Souf, il maintient toutes ses conclusions. Là, du moins, il persiste à penser qu'on a un témoin géologique et paléontologique irrécusable de la pénétration de la mer saharienne au moins dans la dépression du Souf; il lui paraît impossible de voir dans ces sables de Bouchana un terrain de transport diluvien, et dans les coquilles marines de ces sables des coquilles remaniées et enlevées par les courants quaternaires soit à des gisements marins inconnus en amont, soit à des stations de l'homme préhistorique. Pour lui, ces coquilles marines sont bien en place, dans un dépôt marin littoral régulièrement stratifié.

Je n'ai rien à dire à cet égard.

Les faits curieux de Bouchana restent tels que j'ai cherché à les faire connaître d'après les observations personnelles et très précises de M. Desor et de ses compagnons en 1863; la localité même n'a pas été visitée de nouveau au point de vue scientifique depuis cette époque; M. Desor ne modifie pas aujourd'hui sa manière d'interpréter ce fait local.

Je ne veux relever à ce sujet dans la lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'adresser qu'un point, insignifiant d'ailleurs. Je n'ai jamais voulu dire et je ne crois pas avoir dit que *tous* les dépôts présentant une disposition de stratification croisée, comme celui de Bouchana, étaient nécessairement des dépôts d'origine fluviatile ou torrentielle. Je connais trop d'exemples de la même disposition dans les dépôts littoraux marins de nos terrains tertiaires, soit dans le bassin de Paris, soit dans le bassin de Bordeaux. J'ai voulu dire seulement, à l'inverse, que cette disposition des couches à Bouchana ne prouvait pas nécessairement que ce fût là un dépôt marin. Mais ce point est sans importance. Ce qui est important, c'est le fait même de Bouchana, ce sont les observations formelles de M. Desor et l'interprétation qu'il en donne. Le fait peut être embarrassant, on peut en donner des explications différentes de celle qu'en a donnée M. Desor, mais on ne peut pas le passer sous silence. L'objet de ma note était surtout d'exposer, en reporter consciencieux, les faits, *tous* les faits paléontologiques introduits dans la question de l'ancienne mer saharienne et d'attirer sur eux la discussion.

M. **de Chancourtois**, chargé par le Congrès géologique de 1878 de l'organisation de la sous-commission française pour l'**unification des figurés géologiques,** donne lecture de la lettre qu'il a adressée au conseil de la Société pour lui soumettre la composition actuelle de la sous-commission suivante :

« MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

» Je suis informé qu'à la dernière séance de la Société, à laquelle je n'ai pu malheureusement assister, M. Hébert a fait une communication relative à la constitution de la sous-commission française qu'il a mission de réunir comme membre de la commission internationale chargée, par la délibération du Congrès géologique de 1878, de préparer les travaux de la deuxième session, qui aura lieu à Bologne en 1881, en ce qui touche l'*unification de la nomenclature*.

» Apprenant de plus aujourd'hui que le conseil de la Société se réunira ce soir et que la communication de M. Hébert viendra à l'ordre du jour, j'ai l'honneur de faire connaître à la Société ce que j'ai fait de mon côté pour m'acquitter de la mission semblable qui m'est échue comme membre de la première Commission internationale chargée de la même préparation en ce qui touche l'*unification des figurés,* afin que le conseil ait le plus d'éléments possibles pour déterminer le concours que la Société a été priée de donner aux travaux préparatoires en question.

» Ayant cru comprendre dans des pourparlers antérieurs que M. Hébert n'agirait pas avant la publication du compte-rendu officiel du Congrès qui est nécessaire à tous égards pour instrumenter, et l'impression de ce compte-rendu ne devant avoir lieu que dans le courant de février (je m'en suis assuré), je n'avais pas achevé les démarches à l'effet d'obtenir, dans ma sphère d'action, tous les concours qui me paraissent désirables, si l'on veut que les différents intérêts soient représentés complètement dans l'ensemble des deux Commissions et, pour ne parler que des confrères qui ont déjà accepté de faire partie de la sous-commission française je ne puis faire que les désignations suivantes :

» M. Daubrée, membre de l'Institut, inspecteur général au corps des Mines, directeur de l'École nationale des Mines, professeur de géologie au Muséum d'histoire naturelle, président sortant de la Société géologique, auquel reviendrait naturellement la *présidence*.

» M. Béguyer de Chancourtois, inspecteur général au corps des Mines, professeur de géologie à l'École nationale des Mines, ancien sous-directeur du service de la Carte géologique détaillée de la France (membre de la Commission internationale).

» M. Edmond Fuchs, ingénieur au corps des Mines, professeur d'agriculture et de géologie technique à l'École nationale des Mines, membre du service central de la Carte géologique.

» M. de Lapparent, ingénieur au corps des Mines, professeur de géologie à l'Université libre de Paris, ancien membre du Service central et collaborateur actuel du service de la Carte géologique de la France, président actuel de la Société géologique.

» M. Zeiller, ingénieur au corps des Mines, secrétaire de la Commission des Annales des Mines, chargé de la paléontologie végétale dans la publication de la Carte géologique de la France, qui accepte les fonctions de *secrétaire*.

» J'ai l'intention de demander, surtout en dehors du corps des

Mines, le concours de deux ou trois membres et d'un second secrétaire.

» Mais prévenu seulement ce matin, ainsi que je l'ai dit en commençant, de la convocation du conseil pour ce soir, je n'ai pu recueillir les adhésions que je voulais solliciter verbalement et je ne pouvais pas songer à les demander par correspondance.

» Je me hâterai de compléter ma communication d'aujourd'hui par l'indication des noms des confrères qui voudront bien nous donner leur concours.

» J'ai eu à Lausanne avec M. Renevier, secrétaire de la Commission internationale une conférence qui m'a confirmé dans l'espoir qu'on arrivera à une entente utile, pourvu que les deux sous-commissions de chaque pays concordent elles-mêmes dans leurs conclusions. »

M. **de Chancourtois,** après avoir rappelé que ses études sur l'unification des travaux géologiques l'ont conduit à s'occuper de celle des travaux géographiques, comme préliminaire indispensable, fait hommage, pour la bibliothèque de la Société, de la *conférence sur l'unification des travaux géographiques* qu'il a faite au palais du Trocadéro le 3 septembre 1878. Le fascicule offert est extrait des Comptes-rendus sténographiques publiés par le Ministère de l'Agriculture et du Commerce sous les auspices du Comité des Congrès et Conférences et sous la direction de M. Thirion, secrétaire de ce Comité.

Cette conférence traite principalement du *système de géographie fondé sur l'usage des mesures décimales, d'un méridien O grade international et des projections stéréographiques et gnomoniques,* dont le programme, admis par extrait, aux Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, séance du 23 mars 1874, et inséré *in-extenso,* dans le *Bulletin* de la Société de Géographie de septembre 1874, avait été l'objet de communications au Congrès de Géographie en 1875 dans les séances du groupe I de Géographie mathématique.

Elle était appuyée d'une série complète de spécimens et de modèles (1) dont la reproduction par réduction héliographique au dixième, obtenue dans l'établissement de M. Dujardin, constitue une planche jointe au texte publié aujourd'hui.

Le système de géographie, qui y est nécessairement résumé de la manière la plus abrégée, est l'objet d'un mémoire développé, actuellement sous presse et particulièrement destiné à être présenté au troisième Congrès de Géographie comme contribution pour les délibérations sur les questions d'unification qui ne peuvent manquer d'être posées de nouveau dans ce Congrès.

---

(1) Ces spécimens et modèles figuraient à l'Exposition universelle dans la classe XVI et, avec les cartes et instruments de géographie géologique et de sphérodésie qui avaient été placés dans le pavillon du Ministère des Travaux publics, ont valu à leur auteur une médaille d'or.

Les dernières indications de la conférence, relatives à la *transcription des noms géographiques avec les caractères latins*, sont développées dans une note publiée dans le Compte-rendu des Congrès de 1875 et dont le tirage à part est aussi offert aujourd'hui par l'auteur.

M. de Chancourtois rappelle ensuite qu'il a pu en 1875, soulever la question de l'unification des travaux géologiques au deuxième Congrès de géographie en présentant le système qu'il avait contribué à établir pour l'exécution et la publication de la Carte géologique détaillée de la France, lorsqu'il avait l'honneur d'être Sous-Directeur, auprès d'Élie de Beaumont, pendant la période de fondation du service, de 1865 à 1874, système dans l'institution duquel il avait eu en vue, pour sa part, non seulement l'exécution de la Carte géologique au 80 000^e, mais la préparation, à tous les degrés comme sur tous les rapports, de bases de discussion pour le moment où les questions d'unification viendraient à l'ordre du jour des réunions scientifiques internationales.

Afin de rapprocher tous les résultats de ses études sur ces questions il avait alors réuni à son *programme de système géographique* et à l'explication d'une *carte gnomonique du globe*, publiée depuis sous le nom d'*octoplanisphère*, les reproductions (extraites des *Annales des Mines* de 1874) des trois documents qui définissaient le système géologique de la Carte détaillée, savoir : l'avertissement contenant l'*historique* et la *définition du travail*, la *légende technique générale* et le système et le mode d'application de la *légende géologique générale*; enfin un mémoire sur la *régularisation des travaux de géologie*, l'*association des études de géologie, d'hydrologie et de météorologie* et l'institution d'un *relevé topographique et physique du territoire* uniformément détaillé *à l'échelle cadastrale du 10 000^e*. L'ensemble formait, sous le titre *unification des travaux géographiques et géologiques* un volume offert à la Société au commencement de 1876.

M. de Chancourtois indique en troisième lieu que ses communications au Congrès géologique de 1878, qui ont eu naturellement pour point de départ ses précédentes conclusions, seront à leur tour les bases des contributions qu'il désire apporter aux travaux du Congrès géologique de 1881, tant à titre tout à fait personnel que comme membre, pour la France, de la première Commission internationale chargée par le Congrès de 1878 de préparer les délibérations du

Congrès de 1881 concernant l'*unification des figurés* et par suite comme membre organisateur de la Sous-Commission française.

Les Comptes-rendus des Congrès de 1878 devant être imprimés dans le mois de février pour faire partie du 3e volume des Comptes-rendus sténographiques des Congrès tenus au Trocadéro, publiés par le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, il sera bientôt en mesure de soumettre la plus grande partie des résultats de ses études d'unification à tous ses confrères, à commencer par les membres des Commissions chargés de préparer les travaux de la nouvelle réunion.

Il fait enfin remarquer que si, comme il y a tout lieu de l'espérer, la prochaine réunion du troisième Congrès de géographie pouvait être très rapprochée pour l'époque comme pour la localité de la réunion du deuxième Congrès de géologie qui s'ouvrira à Bologne le 26 septembre 1881, on se trouverait dans les conditions les plus favorables à la maturation des deux questions d'unification intimement connexes pour ne pas dire inséparables.

M. Douvillé présente à la Société un échantillon d'*A. pseudo anceps*, remarquable par la belle conservation de l'ouverture, et fait à ce sujet la communication suivante :

*Note sur l'***Ammonites pseudo-anceps** *et sur la forme de son ouverture*,

par M. **H. Douvillé.**

Notre confrère, M. Delafond, ingénieur des mines à Châlon-sur-Saône nous a remis pour les collections de l'École des Mines, une Ammonite remarquable par la disposition toute spéciale de son ouverture et sur laquelle nous venons appeler aujourd'hui l'attention de la Société.

Cette Ammonite a été recueillie à Saint-Honoré-les-Bains (Nièvre) dans une couche d'oolithe ferrugineuse exploitée dans le voisinage, comme minerai de fer, à Isenay près de Vendenesse (1); par sa forme générale elle se rapproche beaucoup des variétés plates de l'*Amm. anceps*, et il n'est pas douteux que c'est à cette espèce qu'Ébray a appliqué le nom de *pseudo-anceps*, dans la liste des fossiles de l'oolithe ferrugineuse de Saint-Honoré (1). Ce nom est accompagné de la diagnose suivante : « Cette Ammonite a les plus grands rapports avec » l'*Amm. anceps;* elle se distingue surtout de cette dernière par le » point de bifurcation des côtes qui se rapproche de l'ombilic (2). »

---

(1) La faune de cette couche est principalement caractérisée par la grande abondance de l'*Amm. Garantianus*, associé à l'*Amm. subradiatus* et à l'*Amm. polymorphus;* elle est intermédiaire entre la faune de l'oolithe ferrugineuse de Bayeux et celle des calcaires marneux de Port-en-Bessin et paraît correspondre à l'oolithe blanche du Calvados dans laquelle on trouve déjà l'*Amm. polymorphus*.

Comme on peut le voir d'après la figure ci-contre l'*A. pseudo-anceps* présente une forme aplatie et un ombilic largement ouvert ; les tours sont arrondis et ornés de côtes fines rayonnantes, légèrement arquées et qui s'infléchissent progressivement en arrière en se rapprochant de l'ombilic. Un peu avant de l'atteindre, elles se réunissent deux à deux en formant un léger tubercule qui se prolonge jusqu'à l'ombilic par une côte courte, saillante et comme déversée en arrière ; de distance en distance on distingue une côte intermédiaire, et dans ce cas, un tubercule ombilical correspond à trois côtes externes. Les côtes aug-

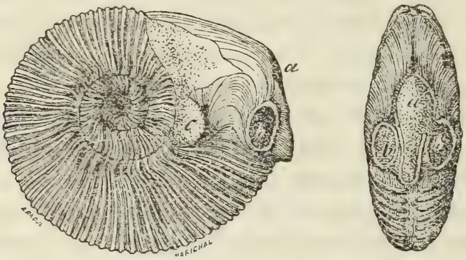


Fig. 1.

---

(1). Ébray, *Études géol. sur le dép. de la Nièvre*, p. 263, 13e et 14e fascicule, 1861.

(2) Postérieurement à la présentation de cette note à la Société, j'ai reconnu que cette même espèce avait été décrite par notre confrère M. Collot dans son ouvrage intitulé : *Description géologique des environs d'Aix en Provence,* 1880, sous le nom d'*Amm. Vaschaldi;* j'ai pu m'en assurer directement d'après un échantillon qu'a bien voulu me communiquer M. Collot; voici la diagnose donnée par cet auteur (p. 27) :

AMMONITES VASCHALDI, Reynès, au Musée de Marseille et à la Sorbonne. — Diam. 45mm, pour un adulte complet. Ammonite à tours plats et étroits, recouvrant au plus le tiers du précédent. Côtes fines, serrées, aiguës, se portant de la suture très obliquement en avant sur le premier tiers de leur parcours, où elles se bifurquent irrégulièrement ; elles sont ensuite dirigées selon le rayon. Elles s'interrompent brusquement sur le dos. La bouche de cette élégante espèce est ornée de deux grandes oreilles en forme de spatule. Cette espèce a été dédiée par Reynès, directeur du Musée de Marseille, à M. Vaschald, en religion frère Pacome, qui a, dans le temps, exploré avec zèle les environs de Rians. — Rare : Esparron. Se trouve aussi à Port-en-Bessin et dans la Nièvre.

Dans l'échantillon qui m'a été communiqué par M. Collot, l'ombilic est mal conservé, ce qui ne permet pas de distinguer les sillons caractéristiques de cette espèce, nettement marqués surtout dans le jeune. H. D.

(Note ajoutée pendant l'impression.)

mentent très régulièrement de grosseur depuis l'ombilic jusqu'à la région ventrale (externe) où elles s'interrompent brusquement, en laissant sur la ligne médiane une bande lisse de 1 millimètre environ de largeur, de chaque côté de laquelle les côtes sont alternes, comme dans l'*A. anceps*.

On distingue par tours et principalement dans le jeune, 5 à 6 sillons profonds qui interrompent la régularité des côtes; comme dans l'*A. polymorphus*, ces sillons correspondent à un changement dans l'obliquité des côtes : ils sont parallèles à la côte située en avant et plus obliques que les côtes postérieures dont les dernières s'arrêtent au sillon sans atteindre l'ombilic. Dans l'*A. polymorphus* les sillons coupent de 4 à 5 côtes; dans l'*A. pseudo-anceps* ce caractère est moins accentué et chaque sillon n'interrompt que 1 ou 2 côtes.

Voici les dimensions principales de l'échantillon figuré plus haut : son diamètre est de 38 millimètres; le dernier tour a une hauteur (suivant le rayon) de 12^{mm} et une largeur de 10^{mm}5; le rayon maximum de la spire ombilicale est de 8^{mm} et représente environ les 2/3 de la hauteur du tour. Le dernier tour est orné de 80 côtes rayonnantes correspondant du côté de l'ombilic à 32 tubercules et côtes courtes saillantes. Les éléments que nous venons d'indiquer sont assez variables d'un échantillon à l'autre : des variétés à côtes plus grosses ne présentent que 62 et même 57 côtes avec 23 et 21 tubercules.

Tous les caractères que nous venons de mentionner plus haut se retrouvent dans les variétés aplaties de l'*Amm. anceps :* même disposition des côtes, même interruption sur la région ventrale, mêmes sillons obliques; on ne pourrait guère indiquer que la différence déjà signalée par Ébray, les points des bifurcations des côtes sont plus rapprochés de l'ombilic dans l'*A. pseudo-anceps*.

Mais si l'on examine la coquille de plus près, on voit que la forme du jeune présente dans les deux espèces des différences essentielles. On sait que dans l'*Amm. anceps* le jeune présente toujours des tours étroits, surélevés donnant lieu à un ombilic conique, infondibuliforme comme dans l'*A. coronatus*. L'*A. pseudo-anceps* présente au contraire à l'état jeune une forme très voisine de l'*A. polymorphus :* les tours sont embrassants comme dans les *Macrocephali*, régulièrement arrondis sur les côtés et sur la région ventrale, puis se recourbent brusquement du côté de l'ombilic de manière à venir s'appuyer normalement sur le tour précédent : il en résulte un ombilic scalariforme assez étroit dans le jeune et s'élargissant ensuite rapidement à mesure que l'Ammonite se déroule, et que les tours deviennent de moins en moins embrassants.

C'est donc en réalité dans le voisinage de l'*Amm. polymorphus* que vient se placer l'*Amm. pseudo-anceps*, il et en diffère principalement par ses tours plus déroulés et sa forme plus aplatie. Ces deux espèces paraissent s'accompagner presque toujours dans les mêmes gisements. Il est curieux de retrouver à un niveau un peu inférieur deux formes correspondantes qui ne diffèrent guères des précédentes que par l'absence de la bande lisse ventrale, ce sont l'*Amm. dimorphus* et l'*Amm. Defrancei*, le premier représentant la forme renflée et le second la forme aplatie. Ce serait peut-être le cas d'appliquer ici la théorie émise par D'Orbigny au sujet précisément de l'*Amm. anceps*, et de considérer l'*Amm. polymorphus* comme la femelle de l'*Amm. pseudo-anceps* et l'*Amm. dimorphus* comme la femelle de l'*Amm. Defrancei*. Quoiqu'il en soit, ces quatre formes constituent un petit groupe naturel bien distinct, qui par la disposition de ses cloisons et la forme du jeune vient se placer dans le voisinage des *Macrocephali*. Nous proposons de lui attribuer une valeur générique sous le nom de *Morphoceras*, en prenant comme type l'*A. polymorphus*.

Genre MORPHOCERAS (nov. gen.).
Type : *A. polymorphus*.

Tours régulièrement arrondis ornés de côtes rayonnantes se réunissant deux à deux ou trois à trois dans le voisinage de l'ombilic, présentant un nombre variable de sillons correspondant à un changement dans l'inclinaison des côtes. Ombilic scalariforme dans le jeune âge, et s'élargissant beaucoup dans l'âge adulte. Cloisons présentant une série de lobes régulièrement décroissants (1).

Ce genre comprend les *Macrocephali* à sillons.

Revenons maintenant à la forme de l'ouverture remarquablement conservée dans l'échantillon dont nous reproduisons ici la figure et présentant une disposition toute particulière.

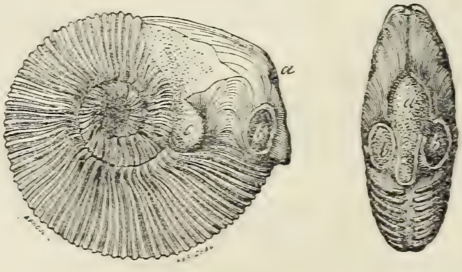


Fig. 1 *bis*.

---

(1) On sait que les Coronati sont caractérisés par le grand développement du

On remarque d'abord que les expansions ou joues latérales ont pris un développement tel qu'elles se rejoignent sur la ligne médiane en même temps qu'elles viennent s'appuyer sur le tour précédent de manière à fermer presque complètement la partie antérieure de la coquille. Au lieu d'une ouverture unique à bords plus ou moins découpés, celle-ci présente en réalité cinq ouvertures distinctes, symétriquement placées et qui doivent nécessairement être en relation avec les organes essentiels de l'animal : l'ouverture impaire *a*, située sur la ligne médiane est allongée, arrondie à ses deux extrémités et légèrement élargie dans sa partie supérieure ; elle correspond aux organes impairs de l'animal, c'est-à-dire à la bouche et à l'entonnoir.

Les autres ouvertures sont symétriquement placées et au nombre de deux de chaque côté. La première paire comprend deux ouvertures *b*, à peu près régulièrement circulaires et nettement délimitées par un rebord de la coquille ; elles sont situées en avant à peu de distance de l'ouverture impaire. Les deux ouvertures *c* constituant la deuxième paire, ont à peu près la forme d'un demi-cercle et sont limitées en partie par le tour précédent.

Pour chercher à nous rendre compte de l'usage probable de ces ouvertures, il faut prendre pour point de comparaison les animaux actuellement vivants et qui sont les plus voisins des Ammonites.

On sait que les Céphalopodes se divisent en *Dibranches* comprenant les Octopodes (Argonaute, Poulpe) et les Décapodes (Calmar, Belemnite, Seiche, Spirule), et en *Tétrabranches* représentés par le Nautile. Ces deux ordres de Céphalopodes présentent des caractères nettement distincts au point de vue de leur mode de développement, toutes les fois qu'ils possèdent une coquille chambrée (1). Dans les Tétrabranches, la coquille présente à l'origine une troncature ou « calotte initiale » qui fait suite avec la coquille et ne présente aucune interruption de continuité sur la surface externe. Sur cette calotte initiale, on distingue toujours une cicatrice de forme variable, tantôt circulaire, tantôt elliptique ou linéaire, quelquefois même cruciforme. Le siphon se termine par un cœcum qui vient s'appuyer sur la calotte initiale.

Chez les Dibranches, au contraire, le commencement de la coquille est constitué par une cellule arrondie, renflée, qui déborde généralement la coquille et qui a reçu le nom d'ovisac; on n'y observe aucune

---

1er lobe latéral et ce caractère se retrouve également dans l'*Amm. anceps* (type du genre *Reineckia)*. On peut donc dire que le genre *Morphoceras* occupe dans les Macrocephali la même place que le genre *Reineckia* parmi les Coronati.

(1) Cette question a été très nettement résumée par M. J. Barrande, dans son ouvrage intitulé : « *Céphalopodes, Etudes générales; Extraits du système silurien du centre de la Bohême*, 1877. »

trace de cicatrice. Le siphon y prend naissance un peu avant la première cloison; il commence par un renflement en forme de cœcum. M. Munier-Chalmas (1) a reconnu la présence de l'ovisac à l'origine de la coquille de tous les Dibranches qu'il a pu étudier *(Bélemnites, Belemnitella, Belopterina, Spirulirostra, Spirula)*. Or, l'existence de cette cellule particulière qui constitue l'ovisac a été signalée depuis longtemps à l'origine de la coquille des *Ammonitidæ,* d'abord par M. Sandberger en 1850, puis, en 1867 par M. Barrande qui avait bien remarqué que si « la forme de l'origine de la coquille paraît semblable dans tous les types de Nautilides, elle contraste au contraire » avec l'origine de la coquille des Goniatites qui se montre sous la » forme d'un œuf, isolé de la première loge aérienne par un étranglement prononcé. » Ces observations ont été ensuite confirmées et étendues aux Ammonites proprement dites par M. Hyatt, puis par M. Munier-Chalmas (2), qui a fait nettement ressortir les rapports existant entre le type Spirule et le type Ammonite pendant leur évolution embryonnaire; il en conclut que « les Ammonites ne sont pas des Céphalopodes tétrabranchiaux, voisins des Nautiles, mais bien des » Céphalopodes dibranchiaux et décapodes, ayant la plus grande affinité avec les Spirules. »

La Spirule n'ayant qu'une coquille interne, ne peut nous servir de terme de comparaison en ce qui concerne la forme de l'ouverture chez les *Ammonitidæ;* mais parmi les Dibranches il existe un autre animal qui, quoique différent à beaucoup de points de vue de la Spirule, présente comme cette dernière des bras de deux sortes : deux bras longs et six bras courts, au lieu de huit comme dans la Spirule. Cet animal est dépourvu de coquille interne, mais il présente une coquille externe qui rappelle, par sa forme et son mode d'ornementation, la dernière loge de la coquille de certaines Ammonites : c'est l'Argonaute dont nous reproduisons le dessin ci-dessous :

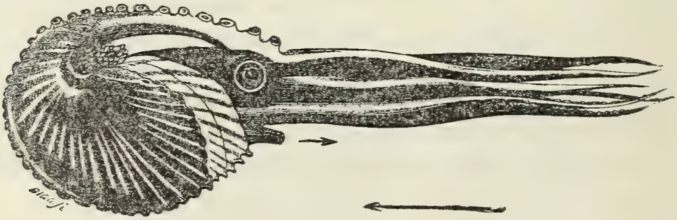


Fig. 2. — *Argonauta Argo*, nageant, d'après Rang.
(Figure empruntée au *Manuel de Conchyliologie* de Woodward.)

---

(1) *Comptes-rendus Ac. Sc.*, 29 déc. 1873.

(2) *Loc. cit.*

Si nous comparons la partie céphalique de l'Argonaute avec la partie terminale de la coquille de l'*Amm. pseudo-anceps*, nous serons immédiatement frappés de leur correspondance rigoureuse : l'ouverture médiane *a* correspond dans la partie inférieure à l'entonnoir, et, dans sa partie supérieure élargie, à la bouche *entourée de ses bras courts*. La première paire des ouvertures latérales *b* à contour à peu près circulaire occupe dans l'Ammonite la même position que les yeux dans l'Argonaute, tandis que les deux autres ouvertures correspondent aux bras longs de l'Argonaute habituellement rejetés en arrière. On pourrait donc presque dire que l'animal de l'Argonaute placé dans la dernière loge de l'*Amm. pseudo-anceps*, n'y serait aucunement gêné; nous en conclurons que l'animal de l'Ammonite devait présenter dans sa partie céphalique les plus grandes analogies avec celui de l'Argonaute.

Nous voyons ainsi que si les caractères tirés de la forme initiale de la coquille rapprochent l'Ammonite d'un Dibranche, de la Spirule, les caractères tirés de la forme de l'ouverture dans l'*Amm. pseudo-anceps* conduisent à la rapprocher encore d'un Dibranche, de l'Argonaute ; c'est une confirmation des conclusions de M. Munier-Chalmas et de l'attribution de l'Ammonite au groupe des Céphalopodes Dibranches. Cet animal avait certainement deux bras longs comme la Spirule et l'Argonaute, mais avait-il 6 ou 8 bras courts ? Nous serions portés à attacher une plus grande importance aux caractères tirés de la présence d'une coquille cloisonnée et à admettre comme l'avait fait M. Munier-Chalmas que l'Ammonite avait 8 bras courts comme la Spirule : c'était un animal de Spirule à forme d'Argonaute.

Ces conclusions ne sont rigoureusement applicables qu'à l'*Amm. pseudo-anceps;* mais il est facile de voir que l'ouverture que nous avons décrite présente le même plan d'organisation que le plus grand nombre des ouvertures connues dans les *Ammonitidæ* et qu'elle ne se distingue que par un plus grand développement de ses parties. Un deuxième échantillon de la même espèce qui a été recueilli au même niveau, dans une localité voisine, à Isenay par M. de Grossouvre, ingénieur des mines à Bourges, montre comme celui que nous avons figuré, l'ouverture médiane et les deux paires d'ouvertures latérales ; mais ici la première ouverture latérale *b* n'est pas encore tout à fait fermée (fig. 4), et on voit que la bande qui la sépare de l'ouverture médiane est formée par la soudure de deux parties, une partie supérieure constituée par une expansion en retour de la joue latérale, et une partie inférieure qui se rattache directement au bord de la coquille, dans la région de l'entonnoir, L'ouverture *b* n'est ainsi qu'une

Formes d'ouverture dans les *Ammonitidæ*
(l'ouverture est supposée développée sur un même plan).

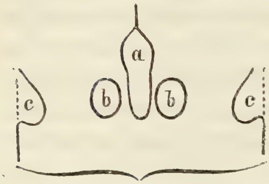


Fig. 3.

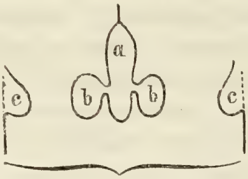


Fig. 4.

Ammonites pseudo-anceps.

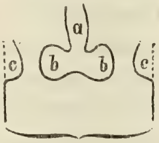


Fig. 5.
A. Cadomensis

dépendance de l'ouverture médiane à laquelle elle était d'abord réunie et la partie essentielle est toujours cette joue latérale rétrécie à la base, plus ou moins élargie au-dessus que nous retrouvons dans le plus grand nombre des Ammonitidées ; l'ouverture de l'*A. pseudo-anceps* n'est ainsi qu'une exagération du type habituel, produite par un plus grand développement de la joue latérale. Cette unité de plan dans la forme de l'ouverture doit correspondre à une disposition constante des organes de l'animal et, généralisant les conclusions tirées de la forme de la coquille de l'*Amm. pseudo-anceps,* nous pourrons dire que dans toutes les Ammonites, il existe 8 bras courts autour de la bouche, 2 bras longs repliés en arrière, situés entre la joue latérale et l'ombilic, et deux yeux bien développés placés entre les joues latérales et l'entonnoir. L'œil est fréquemment circonscrit en partie, par l'élargissement plus ou moins spatuliforme de la joue latérale; dans l'*Am. cadomensis,* par exemple, l'ouverture oculaire est déjà nettement délimitée sur plus de trois quarts de son pourtour (fig. 5.).

Formes d'ouverture dans les *Nautilidæ.*

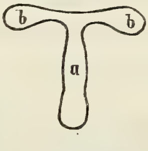


Fig. 6.
Gomphoceras.

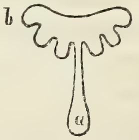


Fig. 7.
Phragmoceras.

Certains Tétrabranches présentent aussi une ouverture rétrécie, il nous suffira de citer les Gomphoceras (fig. 6) et les Phragmoceras (fig. 7). Mais ici l'ouverture à la forme d'un T dont la partie médiane correspond bien certainement à l'entonnoir et à la bouche entourée de ses bras, tandis que les extrémités de la branche horizontale correspondent probablement aux yeux. Rien ne paraît représenter les ouvertures *c* qui dans l'Ammonite donnent passage aux longs bras. Ces bras n'existent pas en effet dans le Nautile.

M. **Carez** (1) fait connaître le résultat de ses recherches sur l'**étage du gypse auprès de Château-Thierry**; il a déjà dans une note précédente, indiqué la présence des couches à *Pholadomya* et à *Lucines*, dans une localité de la rive gauche de la Marne, à Blesmes, contrairement aux assertions de d'Archiac; il les a retrouvées depuis dans un certain nombre de points assez éloignés du précédent, surtout vers le Nord. La partie supérieure de l'étage, les marnes à *Limnœa strigosa* n'avaient jamais été citées en dehors de quelques localités très voisines de Paris, elles existent néanmoins à Château-Thierry avec des fossiles en très bon état de conservation, donnant ainsi une grande étendue au lac de l'époque du *Xiphodon;* enfin ces marnes sont surmontées comme partout par la zone à *Cyrena convexa,* qui devient, elle aussi, l'une des plus étendues et des plus constantes du Tertiaire parisien.

M. Carez ne croit pas devoir maintenir les déterminations faites jusqu'à ce jour pour les fossiles de la marne à *L. strigosa;* la plupart des espèces sont nouvelles.

M. **Douvillé** communique à la Société les résultats des explorations qu'il a faites en 1879 dans le **Miocène du Blaisois**. Il a pu vérifier directement, près de Soings, la superposition directe des Faluns aux Sables de la Sologne. Aux environs de Chevenelles, il a constaté la présence au niveau des marnes de l'Orléanais, d'un calcaire lacustre tout à fait analogue aux calcaires de la Beauce et régulièrement superposé aux Sables de l'Orléanais. Enfin il a pu s'assurer que le niveau fossilifère à *Melania aquitanica,* exploré à Suèvres par l'abbé Bourgeois et M. Tournouër, était précisément situé à la limite des Sables et des Marnes de l'Orléanais. On sait que la même *Melania* se retrouve à Chitenay à la base des Sables de l'Orléanais et à Pontlevoy dans les Faluns.

M. **Tournouër** observe que les études de M. Douvillé sur les terrains miocènes de l'Orléanais et du Blaisois semblent confirmer de plus en plus le parallélisme de ces terrains avec ceux de l'Agenais et du Gers.

Sur la *Melania aquitanica,* il ajoute que cette coquille a été trouvée par lui, en outre des gisements cités, dans le calcaire lacustre à *Helix* de l'Orléanais à Fay-aux-Loges. Cette espèce occupe donc dans la vallée miocène de la Loire les mêmes niveaux que dans le Sud-Ouest, où on la rencontre : 1°, mais très rarement, dans le calcaire lacustre gris de l'Agenais; 2°, abondamment, dans la formation d'eau douce du Gers et de l'Armagnac, comme à Chitenay et à Suèvres; et 3°, fréquemment aussi, dans les faluns de Baudignan, de Gabarret et de Cestas, comme dans celui de Pontlevoy.

---

(1) Cette note a été reportée à la séance du 21 juin 1880.

Séance du 2 février 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT.

M. Douvillé, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président annonce la mort de M. Walferdin et se fait l'interprète des regrets que cette perte cause à la Société.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Ottmer, à Brunswick, présenté par MM. Dames et Von Kœnen;

René Langlassé, à Puteaux, présenté par MM. A. Gaudry et P. Fischer.

Le Président annonce ensuite sept présentations.

Le Président fait part à la Société des dispositions arrêtées par le Conseil en vue du **cinquantième anniversaire** de la fondation de la Société géologique. La célébration de cet anniversaire aura lieu le jeudi 1er avril, à trois heures, en même temps que la séance générale annuelle. Le soir un banquet sera offert par la Société aux géologues étrangers qui auront accepté son invitation. Une circulaire sera prochainement adressée aux membres pour les instruire de ces résolutions.

Le Président annonce que, conformément à la délégation qu'il avait reçue, il s'est rendu samedi à la séance organisée par la Société de Géographie pour délibérer sur la réception à faire au professeur **Nordenskjœld** lors de son arrivée à Paris. Il a été décidé que toutes les Sociétés savantes seraient invitées à se faire représenter chacune par un délégué, à la gare où arrivera M. Nordenskjöld, à la séance qui aura lieu ensuite à la Sorbonne, enfin au banquet donné en son honneur.

Le Président informe la Société que le Conseil, dans sa séance du 19 janvier, a désigné les trois candidats au **Prix Viquesnel** pour l'année 1880, parmi lesquels le lauréat doit être choisi. Ces trois candidats sont, par ordre alphabétigue, MM. **Hermite, Locard, OEhlert.**

M. **Daubrée** fait hommage à la Société d'une note publiée en 1858 dans le tome VI des Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg et dans laquelle il a signalé pour la première fois la présence de **poissons fossiles** dans le **tertiaire moyen** des environs de **Mulhouse.**

M. **Carez** présente dans les termes suivants la coupe du **chemin de fer de Monsoult à Luzarches :**

Coupe du chemin de fer de **Montsoult** *à* **Luzarches** *(tranchée de Belloy)*,

par M. **L. Carez.**

Pl. VI.

Les travaux récemment exécutés pour l'établissement du chemin de fer de Montsoult à Luzarches, ont mis à jour de nombreuses coupes qui se poursuivent presque sans interruption sur une longueur de 7 à 8 kilomètres. J'avais commencé à relever en détail les couches présentées par les différentes tranchées, avec la précieuse collaboration de M. Vasseur; mais des travaux multipliés ayant empêché M. Vasseur de continuer à s'occuper de Luzarches, j'ai terminé seul la coupe que je présente aujourd'hui à la Société. En effet, il fallait se hâter de prendre connaissance des faits intéressants que pouvaient offrir les tranchées, puisque le terrain, n'ayant pas une ténacité suffisante, devait être prochainement caché aux regards des géologues par une muraille uniforme en pierres sèches; aujourd'hui le travail, déjà terminé, ne permet plus aucune observation.

La station de Luzarches est située dans une plaine assez basse, vers 60 mètres d'altitude; les tranchées faites pour la gare elle-même montrent un beau développement des Sables de Cuise, puis on pouvait voir successivement, en suivant la voie ferrée qui s'élève par une rampe continue, le Calcaire grossier, les Sables moyens, le Calcaire de Saint-Ouen, une partie de l'étage du gypse, et enfin un grand développement du terrain quaternaire. Le point culminant auprès de la station de Belloy-Saint-Martin est à 152$^{\text{m}}$, c'est-à-dire à 92 mètres audessus du point de départ. Devant l'impossibilité de faire représenter à une échelle suffisante une pareille distance verticale et horizontale, j'ai dû renoncer à publier toute la longueur de la voie, et je m'en tiendrai aujourd'hui à la tranchée qui est, à la fois la plus intéressante et la plus complètement murée, celle de Belloy; je ne ferai qu'indiquer quelques particularités remarquables dans les autres parties, car une coupe détaillée n'offre d'intérêt que si elle est accompagnée d'une planche permettant de saisir rapidement l'allure et la disposition des différentes zones.

1. *Sables de Cuise.*

Le premier terrain que l'on rencontre en partant de Luzarches, est, comme je l'ai déjà dit, celui que l'on désigne sous le nom de Sables de Cuise. Signalé dans une foule de points, cet horizon est toujours facilement reconnaissable par sa position entre deux terrains à caractères tranchés, les Lignites d'une part, le Calcaire grossier de l'autre; mais, en dehors de leur position stratigraphique, les Sables de Cuise n'offrent aucun criterium qui permette de les distinguer d'une manière certaine. Si l'on excepte, en effet, quelques localités des environs de Compiègne et de Soissons, ils ne renferment jamais aucun débris organique. Le caractère pétrographique reste donc seul dans ce cas, et chacun sait avec quelle circonspection il faut l'employer, le même horizon pouvant à des distances quelquefois fort rapprochées, montrer des aspects entièrement dissemblables. Néanmoins, avec une certaine habitude, on peut arriver à les distinguer des autres masses sableuses principales de notre bassin; tandis, en effet, que les Sables de Bracheux, presque toujours glauconieux, ont une teinte verdâtre ou grise, les Sables de Cuise sont quartzeux, à grains fins, micacés, d'une couleur uniformément jaune, et contenant de temps à autre quelques lits peu épais d'argile ligniteuse. Si nous passons au Sable de Beauchamp, nous le voyons plus grossier que le précédent, et d'une couleur blanchâtre le plus souvent; absence complète de mica. Les Sables d'Argenteuil, par l'argile qu'ils contiennent, ne peuvent se confondre avec aucun autre; leur teinte verte est également bien caractéristique. Quant au dernier étage de sables, celui de Fontainebleau, il présente des caractères tellement voisins de ceux des Sables moyens, qu'il est impossible de les distinguer en l'absence de fossiles.

Dans les tranchées de la gare de Luzarches, et dans celle de l'Arbalétrier qui lui fait suite, l'étage de Cuise se présente bien avec sa physionomie habituelle, mais il faut noter l'existence de lits irréguliers de sable blanchâtre à gros grains et à petits débris de coquilles roulées qui se trouvent immédiatement au-dessous du Calcaire grossier. L'alternance de lits sableux peu épais et de couleurs différentes, formés de grains plus ou moins volumineux, donne à cet horizon un aspect particulier rendu plus spécial encore par la présence de stratifications obliques très fréquentes. L'apparence que je viens de décrire, jointe à l'absence de coquilles entières dans ces couches qui renferment seulement des débris roulés et très ténus, me porte à penser que ces sables sont des dépôts de dunes et non des sédiments marins, et que ce même mode de formation s'étendait à cette époque sur une grande partie du bassin.

La hauteur visible des sables est de plus de 30^{m} ; ils commencent en effet vers 65^{m} pour se terminer à la base du Calcaire grossier à 99^{m}20; cette altitude est fort considérable si l'on songe que dans la tranchée de Méry la partie supérieure des Sables de Cuise n'est qu'à 37 mètres, et que la distance entre les deux points n'est pas de plus de 17 kilomètres.

2. *Calcaire grossier.*

Le Calcaire grossier est l'un des horizons du bassin de Paris, le mieux et le plus anciennement connu; son utilité au point de vue industriel, en occasionnant de nombreuses excavations, a permis de le voir dans un grand nombre de points, en même temps que la beauté et le nombre des fossiles qu'il renferme souvent, excitait l'ardeur des collectionneurs; de plus, le *Cerithium giganteum* si facile à reconnaître même à l'état de moule, comme on le trouve presque toujours, n'a pas peu contribué à le faire distinguer d'une manière certaine, dès que l'on a commencé à décrire le Tertiaire qui nous entoure; ce n'est pas que certains géologues n'aient refusé, pendant longtemps, de se rendre à l'évidence, et n'aient voulu faire admettre la présence du *C. giganteum* à des niveaux très divers et dans des terrains d'âges différents; il suffit de se reporter aux luttes de Melleville et de d'Archiac pour voir que cette idée a été vigoureusement défendue jusqu'à une époque assez récente. Mais aujourd'hui, il n'est plus personne, je crois, qui rejette la classification adoptée depuis longtemps déjà par le plus grand nombre des géologues.

Les tranchées de l'Arbalétrier, de Seugy, du bois de Parois, de Viarmes et de la station de Viarmes montrent la succession complète et sans lacune des couches qui composent ce terrain; mais il est ici relativement réduit surtout pour la partie supérieure.

L'*étage inférieur* présente à la base, directement au-dessus des Sables de Cuise qu'il recouvre en stratification discordante, une couche de calcaire glauconieux, sableux, à petits galets de quartz noirs et blancs, avec *Nummulites lævigata*, dents de *Lamna*, *Ostrea flabellula*, *Eupsammia trochiformis*, etc.; c'est la zone bien connue, qui forme le plus souvent la base du Calcaire grossier, quoique dans certains points elle soit précédée par une assise calcaréo-sableuse, peu étudiée jusqu'ici, et qui manque complètement à Luzarches. Des bancs alternativement siliceux et très durs, ou bien sableux et friables, mais toujours glauconieux, occupent la base de la division inférieure sur une assez grande épaisseur (5 mètres); on y rencontre encore quelques Nummulites, mais elles deviennent de plus en plus rares à mesure que l'on entre dans des couches plus récentes. Quelques bancs contiennent des fossiles nombreux et variés; ils correspondent aux niveaux si connus du Calcaire grossier inférieur de Parnes et des autres localités analogues. La seconde partie du Calcaire grossier inférieur se compose de calcaire de moins en moins glauconieux, généralement peu fossilifère, mais où l'on peut néanmoins distinguer plusieurs horizons favorisés sous ce rapport; les fossiles y sont tous de petite taille.

Le *Calcaire grossier moyen* se distingue mal de celui que je viens de décrire; mais il me paraît cependant utile de l'admettre comme division secondaire, la masse comprise entre l'horizon de la *N. lævigata* et celui du *Cardium aviculare*, ne pouvant être sans inconvénient laissé en un seul tout; et comme la nomenclature géologique, encore si imparfaite, ne donne aucun moyen de dénommer des subdivisions d'un ordre inférieur, j'accepte provisoirement la distinction de trois étages d'égale valeur dans le Calcaire grossier.

Dans ces conditions et sous cette réserve, le Calcaire grossier moyen se compose, à la base, de la couche à *Cerithium giganteum*, et se termine par la zone à *Arca* et *Cardium aviculare*, point de repère également très facile et constant. Tous les auteurs ne placent pas la ligne de séparation, comme nous le faisons ici; beaucoup, au contraire, laissent encore la couche à *C. giganteum* dans la division inférieure, mais la ressemblance, aux deux points de vue minéralogique et paléontologique, est évidemment plus grande avec le calcaire à Milioles, qu'avec les zones inférieures. On distingue dans le Calcaire grossier moyen au milieu de ce que l'on désigne sous le nom de *calcaire à Milioles* plusieurs horizons fossilifères; c'est ainsi que l'on remarque une couche à *Chama calcarata*, puis en continuant à monter, une suite de calcaires pétris de Turritelles, et enfin la zone à *Hemicardium* et *Arca;* dans toute l'épaisseur les *Orbitolites complanata* abondent et atteignent une grande taille. Le Calcaire grossier moyen est composé d'une pierre plus solide et plus facile à tailler que le Calcaire grossier inférieur; aussi est-elle de beaucoup préférée pour la construction; les bancs sont plus homogènes, plus épais et plus uniformes.

L'épaisseur du Calcaire grossier inférieur est de 9 mètres, celle du Calcaire grossier moyen de 7 mètres; mais par suite de l'inclinaison des couches dans le sens de la rampe, la base du Calcaire grossier étant à 99 mètres dans la tranchée de l'Arbalétrier, le sommet du Calcaire grossier moyen n'est qu'à 112^{m}71 au bois de Parois. La troisième assise ou *Calcaire grossier supérieur* est peu développée à Luzarches; elle n'atteint que 6 à 7 mètres; elle commence dans la tranchée du bois de Parois et se continue jusqu'auprès de la gare de Viarmes; mais elle ne présente que peu d'intérêt : bancs de calcaires siliceux compactes et de calcaire en plaquettes, faune composée principalement de *C. tricarinatum* et *Corbula angulata,* etc., tels sont les caractères qu'elle nous offre et qui sont si habituels qu'il est presque inutile de les signaler; notons toutefois l'absence complète de couches lacustres. Son sommet est à 119^{m}20.

Avant de terminer cette esquisse rapide du Calcaire grossier, je dois dire un mot des remarquables accidents dolomitiques qui sont depuis longtemps connus, mais n'ont pas encore reçu d'explication satisfaisante. Une grande partie du Calcaire grossier traversé par les tranchées de Luzarches est affectée de ces altérations; dans la tranchée de Seugy d'abord, la zone à *Cerithium giganteum* se trouve attaquée par un de ces accidents; en plusieurs points, l'on remarque une sorte de lentille sableuse qui entame la couche que nous venons de citer et celles qui la surmontent. Le centre de ces taches est formé de calcaire magnésien sableux jaune, s'écrasant en fine poussière sous les doigts, et dans lequel on ne peut plus reconnaître la structure primitive du calcaire; sur les bords, au contraire, se trouve un calcaire semi-cristallin dur, qui n'a subi qu'une demi-décomposition et qui passe insensiblement au calcaire normal. La partie sableuse a une épaisseur fort variable, mais la zone semi-cristalline a une épaisseur de 20 à 30 cent. Ces poches dolomitiques paraissent closes de toutes parts et ne présentent aucune communication avec l'intérieur.

Dans la tranchée du bois de Parois la dolomie devient très abondante; à l'entrée même, les couches sont altérées sur une grande épaisseur présentant seulement quelques fragments de calcaire normal avec les formes bizarres qui leur a fait donner par les ouvriers le nom de *têtes de chat;* la plupart ont subi un commencement de modification et sont à l'état semi-cristallin que j'ai indiqué tout à l'heure. Vers le milieu de la même tranchée, la dolomie occupe un plus vaste espace; sur une longueur de 60 mètres, on ne rencontre qu'une masse uniforme de dolomie pulvérulente, à peine interrompue par quelques rares blocs intacts. Elle est jaune vers le bas, mais à la partie supérieure elle devient blanche et un peu mélangée d'argile, elle remplace le Calcaire grossier tout entier, car dans des fouilles opérées jusqu'à 4 et 5 mètres au-dessous de la voie, on a constamment rencontré la même roche.

Il s'agirait maintenant de donner une explication de ces phénomènes, mais j'avoue n'avoir pu me former une opinion sur ce point, et n'apporter ici que des résultats négatifs; il est évident toutefois que la dolomitisation est un phénomène postérieur au dépôt du Calcaire grossier ; bien que quelques auteurs soient d'un avis contraire, tous ceux qui ont étudié les couches avec quelque détail, se sont ralliés à cette manière de voir, et les faits cités soit par MM. Dollfus et Vasseur (1), soit par moi-même, ne peuvent pas laisser subsister le moindre doute. Mais d'où est venue la magnésie, matière première indispensable au changement qui s'est opéré? Quoique le fait ait été cité plusieurs fois, il m'a toujours été impossible de voir ces cheminées par lesquelles aurait eu lieu cette éruption toute spéciale; j'ai toujours constaté, au contraire, que ces excavations ne se continuaient jamais au-delà de quelques mètres; particulièrement, lorsque l'on peut voir les Sables de Cuise, au-dessous du calcaire dolomitisé, ils ont toujours conservé leur aspect normal et leur stratification régulière; c'est ce que montrent bien les coupes des environs de Roberval. Aussi je ne crois pas que la question de l'origine de ces dolomies soit en état d'être résolue aujourd'hui, mais je l'ai examinée avec quelques détails pour ajouter des faits nouveaux aux matériaux déjà réunis.

En résumé, le Calcaire grossier dans les tranchées de Luzarches se montre normalement composé de la façon suivante :

Calcaire grossier supérieur.	Quelques bancs de calcaire siliceux et de marnes peu développés et peu remarquables mais toujours marins.	
Calcaire grossier moyen.	Calcaire à Milioles et à grandes Orbitolites.	Zone à *Cardium aviculare.* Zone à Turritelles. Zone à *Chama.*
	Calcaire à *Cerithium giganteum.*	
Calcaire grossier inférieur.	Calcaire peu fossilifère glauconieux. Calcaire alternativement siliceux et sableux avec quelques bancs très riches en fossiles, très glauconieux. Banc calcaréo-sableux et glauconieux à *Nummulites lævigata* et à dents de Squales.	

Si l'on cherche à comparer ces résultats à ceux de la coupe de Méry de MM. Dollfus et Vasseur (1), on constate une identité presque complète ; en effet, si pour les groupements, je n'ai pas toujours admis les idées de ces auteurs, pour la succession des couches et des faunes, il n'y a aucune différence entre nos travaux. Seulement, tandis que le Calcaire grossier supérieur est très développé à Méry et atteint une puissance énorme, à Luzarches, au contraire, il est très réduit, ne comprenant que les zones inférieures, et donnant ainsi une preuve de plus des grandes dénudations si souvent signalées au début de la période des Sables moyens que nous allons maintenant examiner.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3ᵉ sér., t. V, p. 213.

3. *Sables moyens.*

Les Sables moyens occupent la tranchée de la gare de Viarmes et celle de la route départementale 15 ; ils affleurent aussi à la base de la tranchée de Belloy. Mais dans tous ces points, malgré leur épaisseur qui est encore assez considérable, ils ne renferment aucune trace de restes organisés ; c'est seulement dans quelques bancs de grès qui se trouvent vers la partie supérieure que l'on peut découvrir des traces assez mauvaises et sans importance, car les espèces sont de celles qui se rencontrent à tous les niveaux : *Crassatella lamellosa,* Desh., *Cardium granulosum,* Lk., *Cardita sulcata,* Sol., *Pleurotoma lineolata,* Desh., *Nucula lunulata,* Nyst., *Cytherea elegans,* Lk., *Trigonocœlia media,* Desh., *Lucina saxorum,* Lk., *Cardita aspera,* Lk., *Ostrea cubitus,* Desh. Ces bancs de grès paraissent représenter la zone de Beauchamp ; mais on ne trouve ni la zone d'Auvers, pourtant bien caractérisée encore au puits de la gare de Montsoult, ni celle du Guépelle qui n'est pas non plus bien éloigné.

L'ensemble de l'étage est composé de sables uniformément gris à grains assez gros, seulement interrompus vers le haut par le banc de grès fossilifère dont j'ai déjà parlé.

Enfin directement au-dessus des sables, vient le Calcaire de Saint-Ouen, sans que rien représente ni le Calcaire de Ducy ni les Sables de Mortefontaine.

Les Sables moyens ont 16^{m}28 de puissance de 118^{m} à 134^{m}28.

4. *Calcaire de Saint-Ouen.*

Le Calcaire de Saint-Ouen, qui recouvre ainsi directement la zone de Beauchamp, se montre dans la grande tranchée de Belloy sur une longueur de 700 à 800^{m}. Les travaux n'avaient atteint en aucun point de la tranchée les Sables moyens qui restent constamment au-dessus de la voie; mais il m'a suffi de faire donner quelques coups de pioche pour les rencontrer aussitôt et m'assurer ainsi qu'il n'y a pas de lacune dans la succession des couches; de plus une carrière située sur la route départementale, à une faible distance, montre bien le contact des sables et du calcaire dans les mêmes conditions que dans la tranchée.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3^{e} sér., t. V, p. 243.

La coupe de cette partie de la voie étant représentée, sur la planche qui accompagne cette note (Pl. IV), j'en donnerai ici le relevé détaillé :

Coupe de la tranchée de Belloy.

81.	Terre végétale formée aux dépens du limon sous-jacent de....	0^{m}50 à 0^{m}60
80.	Limon argileux jaune clair....	1.15
79.	Limon argileux brun à stratifications obliques et coquilles terrestres de....	0.15 à 0,13
78.	Limon argileux jaune avec mollusques, de....	0.19 à 0.80
77.	Limon argileux brun coquillier à stratifications obliques, de....	0,25 à 0.63
76.	Limon jaune sans fossiles, de....	0,50 à 0.65
75.	Marne noire....	0.05
74.	Marne grise....	0.25
	N. B. Les deux couches 74 et 75 ne forment qu'un accident très limité dans la zone 73. Elles ne se montrent que sur une longueur de 5 à 6^{m} environ.	
73.	Limon brun avec fossiles terrestres, de....	0.56 à 0.95
72.	Marne blanc-verdâtre à rognons de calcaires magnésiens, strontianifères (couche très limitée)....	0.08
71.	Limon avec galets de marne (formant des poches isolées)....	0.45
70.	Marne blanc-verdâtre à rognons de calcaire....	0.10
69.	Marne jaune se délitant en couches et offrant un petit lit de sable jaune à la partie supérieure....	0.13
68.	Base du limon n° 71, s'introduisant entre divers lits marneux....	0.30
67.	Marne vert-jaune (blanche quand elle est sèche), à petits lits de sable et rognons de calcaire magnésien strontianifère....	0.45
66.	Argile verte feuilletée, brisée et contournée, à petits lits de sable....	0,45
65.	Marne verdâtre (blanche quand elle est sèche), se délitant en petit cubes; quelques lits de sable blanc vers la partie supérieure....	0.20
64.	Marne dure feuilletée par lits de sable, blanc-jaunâtre; quelques dendrites.	0.35
63.	Marne verte feuilletée par lits de sable....	0.30
62.	Marne blanche feuilletée par lits de sable jaune avec un bloc de meulière.	0.45
61.	Marne sableuse jaune....	0.05
60.	Divers accidents sableux séparant les différents bancs.	
59.	Sable gris tacheté....	0.32
58.	Marne verdâtre sale, feuilletée, renfermant un bloc de meulière, de.	0.60 à 2.00
57.	Marne blanche tachetée de jaune....	0.07
56.	Marne jaune claire à taches plus foncées et à grandes cassures....	0.05
5.	Marne sableuse rosée à taches jaunes....	0.10
4.	Marne verdâtre à taches jaunes....	0.05

53. Marne sableuse rosée à taches et lits ferrugineux $0^{m}30$
52. Sable non continu 0.06
51. Marne grise ou blanche avec sable, gypse cristallisé et rognons magnésiens, de 0.50 à 2.50
50. Limon semblable à celui de la surface (très limité) 1.20
49. Couche argilo-sableuse, sorte de conglomérat avec gypse, calcaire, quartz, etc. Fossiles terrestres *Succinea putris, Pupa muscorum, Helix,* etc., et ossements de *Rhinoceros tichorinus?* et de Cheval (n'occupe qu'un espace très limité), de 1.10 à 2.20
48. Marne rose feuilletée (sur une longueur de 15^{m}) 0.02
47. Sable jaune 0.03
46. Marne blanche à dendrites avec poches de gypse désagrégé 0.33
45. Couche semblable à celle du n° 49, avec les mêmes fossiles, de 0.005 à 0.30

Toutes ces couches font partie du terrain quaternaire; les unes ont été réellement déposées pendant cette période; les autres ne sont que des marnes dépendant de l'Éocène supérieur et que les grandes dénudations quaternaires ont fait descendre de leur position normale; on peut voir par la coupe, combien ces dernières sont variables et contournées.

Éocène supérieur.

Étage du gypse.

44. Marnes à Lucines blanc-jaunâtre feuilletée, avec débris de Poissons 0.21
43. Gypse saccharoïde blanc, mal formé, avec de gros cristaux à la base. passant par places à une marne blanche, de 0.03 à 0.10
42. Marne argileuse feuilletée brune, contournée, contenant trois lignes de gros blocs de calcaire saccharoïde avec traces de cristaux de gypse, de 0.60 à 1.40
41. Gypse argileux décomposé, rougeâtre, de 0.10 à 0.48
40. Argile blanche avec quartz carié 0.01
39. Gypse désagrégé, de 0.06 à 0.19
38. Marne argileuse jaune-blanchâtre, contenant des parties siliceuses, surtout vers le bas, le plus souvent très calcarifère et peu tenace, s'effritant sous le doigt. Nombreuses coquilles marines: *Cardium granulosum,* Lk., *Cardita sulcata,* Sol., *Psammobia neglecta,* Desh., *Cytherea lævigata,* Lk., *Corbula, Natica, Macropneustes Prevosti,* Desor, etc. C'est la marne à *Pholadomya,* de 0.29 à 0.60
37. Marne argileuse feuilletée gris de fer ou brune 0.07
36. Argile blanche pure ou passant à la marne, avec cristaux de gypse et coquilles marines (Cérithes, Natices). Un lit argileux brun se montre par places au milieu de cette couche), de 0.12 à 0.45
35. Argile feuilletée brune ou grise (non constante), de 0.01 à 0.06
34. Grès siliceux très dur, quelquefois caverneux, avec mauvais moules de Cérithes, de 0.05 à 0.35
33. *Sables d'Argenteuil.* Cette importante assise, quoique inscrite sous un seul numéro à cause de son homogénéité et de l'absence de divisions tranchées dans toute son épaisseur, présente cependant des différenciations qui conduisent au groupement suivant:
    - Sable blanc verdâtre argileux 0.65
    - Banc de grès non continu 0.10
    - Sable vert argileux 0.50
    - Banc de grès non continu 0.08

Sable vert brunâtre (traces de fossiles)................... $0^{m}35$
Banc de grès presque continu (traces de fossiles, Cérithes, Natices, etc.).. 0.12
Sable jaune argileux....................................... 0.48
Banc de grès non continu (traces de fossiles).............. 0.05
Sable vert brunâtre très argileux (*Lamna*, Mammifères).... 0.22
Épaisseur totale, de $2^{m}45$ à $2^{m}83$.

Calcaire de Saint-Ouen.

32. Argile blanche, marbrée noir et jaune (quelquefois remplacée par des dépôts d'oxyde de manganèse), de.............................. 0.04 à 0.20
31. Calcaire très siliceux gris-jaunâtre sans fossiles, de........... 0.16 à 0.40
30. Calcaire blanc marneux ou siliceux avec nombreuses Limnées.......... 0.83
Le calcaire siliceux est principalement vers le sommet. Dans la même situation se montrent de distance en distance des poches de marne brune feuilletée de $0^{m}07$ à $0^{m}25$ d'épaisseur et renfermant des Limnées en abondance.
29. Calcaire grisâtre quelquefois siliceux à Bithinies..................... 0.08
28. Calcaire sableux jaune avec Bithinies................................. 0.01
27. Marne jaunâtre ou rosée pétrie de Bithinies........................... 0.13
Quelquefois un filet d'argile brune sépare cette couche de la suivante.
26. Argile verte feuilletée et contournée à points bruns, sans fossiles....... 0.14
25. Grès argileux en petits lits, avec alternances de marne, d'une couleur généralement verte avec Cérithes, de...................... 0.16 à 0.30
24. Calcaire { siliceux / marneux } blanchâtre à Cyclostomes et Bithinies, de. 0.09 à 0.20
23. Marne rosée à Cyclostomes et Bithinies se développant en poches peu étendues dans la couche 22. Maximum........................... 0.18
22. Argile feuilletée { verte / lie de vin } à débris de Bithinies, se divisant par places pour laisser se développer la couche 23, de................ 0.01 à 0.12
21. Marne rosée à nombreux fossiles (Cyclostomes et Bithinies) Poches sableuses de calcaire magnésien jaune................................ 0.17
20. Argile feuilletée verte avec Cyclostomes à la partie supérieure......... 0.02
19. Calcaire marneux ou siliceux à Bithinies............................. 0.19
18. Calcaire siliceux très dur à Bithinies............................... 0.29
17. Calcaire tendre avec rares Cyclostomes.............................. 0.16
16. Alternance de marne verdâtre et blanche.............................. 0.05
15. Calcaire siliceux à Bithinies et Limnées............................ 0.20
14. Marne brun-verdâtre (spéciale à la partie N. de la coupe).............. 0.05
13. Marne calcaire tendre avec Cyclostomes et Limnées.................. 0.06
12. Calcaire marneux ou siliceux à retraits, avec poches de calcaire magnésien sableux jaune... 0.19
11. Calcaire siliceux sans fossiles (spécial à la partie moyenne de la coupe). 0.05
10. Calcaire siliceux à marbrures jaunes (spécial à la partie moyenne de la coupe).. 0.07
9. Calcaire siliceux marbré de jaune sans fossiles. Taches vertes dans le bas. 0.31
8. Calcaire { siliceux / marneux } blanc-verdâtre à Bithinies................ 0.70
7. Calcaire marneux ou siliceux dur à Bithinies, de................ 0.20 à 0.49
6. Calcaire siliceux à Bithinies.. 0.25

5.	Marne calcaire à Bithinies (accidentellement un filet d'argile feuilletée brune au sommet), de	0.125 à $0^{m}25$
4.	Calcaire très sableux jaune avec quelques Bithinies	0.06
3.	Argile blanche bariolée de jaune, de	0.06 à 0.41
2.	Calcaire gréseux dur	0.01
1.	Sable gris visible sur	0.30

Dans une carrière voisine on voit au-dessous un banc de grès de $1^{m}50$ qui ne semble pas exister dans la tranchée.

Le Calcaire de Saint-Ouen se compose, on vient de le voir, des couches 2 à 32, dont l'ensemble est de $5^{m}53$ en moyenne. On remarquera que la base de l'étage se compose de calcaire d'abord sableux puis marneux, renfermant une abondance considérable de Bithinies et quelques Limnées et Cyclostomes. Dans cette partie, les différents lits se distinguent avec peine l'un de l'autre, l'ensemble est parfaitement homogène et ne montre que rarement des bancs siliceux ou de très petits lits d'argile diversement colorée. Dans les bancs n^{os} 12 et 21, on remarque des excavations de petite dimension, remplies de dolomie jaune pulvérulente assez analogue à celle du Calcaire grossier ; c'est un fait dont je ne connaissais pas encore d'exemple.

Vers le milieu de l'étage, se trouve une bande d'apparence verdâtre, composée d'une succession de petits lits de grès, de marnes et d'argiles et montrant des empreintes assez frustes de fossiles marins. Ce lit, cité pour la première fois à Méry où il est noté sous le numéro 128, paraît avoir une extension plus grande qu'on aurait pu le croire au premier abord; c'est ainsi que dans une excursion récente à Monjavoult, faite en compagnie de MM. Vasseur et Monthiers, nous avons relevé dans la carrière du Vouast la coupe suivante :

	Terre végétale	$0^{m}50$
19.	Calcaire avec Cyclostomes (remanié par places)	1.50
18.	Calcaire siliceux grisâtre, Cyclostomes rares	0.15
17.	Calcaire dur, argileux par places, d'un blanc verdâtre Marne friable effritée avec rognons siliceux	0.40
16.	Calcaire siliceux grisâtre	0.06
15.	Marne blanche (passant insensiblement à la couche 16)	0.08
14.	Calcaire dur compacte blanchâtre	0.12
13.	Marne argileuse fendillée verdâtre grise	0.35
12.	Argile feuilletée marneuse brune	0.10
11.	Argile blanche avec rognons magnésiens	0.08
10.	Calcaire siliceux blanchâtre très dur et compacte	0.22
9 *bis*.	Argile blanche	0.03
9.	Marne argileuse jaunâtre	0.20
8.	Marne calcaire blanchâtre	0.10
7.	Marne argileuse verdâtre à taches jaunes avec Cérithes, etc.	0.25
6.	Calcaire argileux blanchâtre dur en plaquettes	0.05

	5.	Sable argileux verdâtre panaché de jaune	0m12
	4.	Marne très sableuse rouillée avec rognons siliceux verte	0.16
	3.	Marne très argileuse un peu sableuse d'un blanc sale	0.32
Sables moyens.	2.	Fossiles (*Cerit. concavum* surtout) dans un sable argileux jaunâtre ou verdâtre	0.30
	1.	Sable blanc-grisâtre fin, pur, visible sur	0.50

On voit combien il y a de rapports entre cette coupe et celle de Luzarches d'une manière générale; cependant la partie inférieure du Calcaire de Saint-Ouen est ici très-réduite. Les fossiles que renferme la couche 25 à Belloy sont seulement des Cérithes, mais ne peuvent appartenir aux espèces que M. Dollfus a citées à Méry, savoir : le *Cerit. pleurotomoides* et le *Cer. bicarinatum;* au contraire, l'espèce de la couche 7 du Vouast est la même que celle de Belloy, c'est le *Cerithium perditum,* Bayan ; au Vouast, on trouve d'autres fossiles associés à celui-là ; je citerai *Bithinia mediana,* Desh., et une petite *Corbulomya* très-voisine de *C. complanata.*

La troisième assise du Calcaire de Saint-Ouen se compose de marnes calcaires, assez semblables à celles de la base, mais plus souvent siliceuses et différant par leurs fossiles. Les *Bithinia pusilla* si abondantes à la base, se rencontrent beaucoup plus rarement à la partie supérieure, mais en revanche les Cyclostomes et surtout les Limnées prennent une importance croissante. Dans le dernier banc de marne vers le haut (couche 30) se trouvent quelques poches de marne brune qui sont remarquables et paraissent être l'amorce d'une couche qui se développe ailleurs. Enfin un banc de calcaire siliceux bien continu vient servir de limite à l'étage ; toutefois il est encore surmonté par places, d'une argile blanche privée de fossiles.

En résumé, le Calcaire de Saint-Ouen se compose de deux masses lacustres séparées par un lit de grès à Cérithes; à la base les Bithinies abondent, à la partie moyenne ce sont les Cyclostomes qui les remplacent, enfin à la partie supérieure les Limnées prennent un grand développement. Dans aucune zone, on ne voit le moindre silex ménilite, tandis que, dans bien des points, l'abondance de cette roche est tout à fait remarquable.

Le groupement que je propose ici est conforme à celui qui résulte de la coupe de Méry ; les détails n'offrent pas non plus de différences notables ; il en est de même de la coupe de La Frette que j'ai publiée en 1876 avec M. Vasseur (1).

La ressemblance est plus grande avec la première de ces coupes, c'est ainsi que notre n° 4 correspond au 109 de Méry, 5 répond bien à 110 et 111, 6 de Luzarches à 112 de Méry, 7 à 113, 8 à 114 et une partie de 115. Toutes ces couches 5 à 8 sont réunies à la Frette sous le n° 36.

---

(1) Vasseur et Carez, *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. IV, p. 471 ; 1876.

Puis la concordance s'établit ainsi :

Belloy.		Méry.		La Frette.
La couche 9-12	correspond à	115 (pars)	et à	34-35
— 13	....	115 (pars)	....	33
— 15	....	116	....	32
— 16-18	....	117	....	31 (pars)
— 19	....	118-119	....	31 (pars)
— 21	....	120	....	30
— 22	....	122	....	29 (pars)
— 23	....	121	....	29 (pars)
— 24	....	126	....	28
— 25	....	127-128	....	27
— 26	....	?	....	26
— 27	....	129	....	25
— 28-29	....	130	....	24 (pars)
— 30	....	131-139	....	18-24 (pars)
— 31	....	140	....	13-17
— 32	....	141	....	?

La couche 138 de Méry représente bien les poches argileuses à Limnées qui se montrent dans le n° 30 de Luzarches ; elle n'est pas continue non plus à Méry.

Pour l'altitude nous retrouvons encore par rapport à Méry une différence assez grande ; on a vu que la partie supérieure des Sables de Cuise était à Luzarches plus élevée de 62 mètres que sur le bord de l'Oise ; la limite supérieure du Calcaire de Saint-Ouen à Belloy est à 139^{m}42 ; tandis qu'à Méry elle est à 108 mètres ; on remarquera que la différence n'est plus que de 31^{m}50 environ, ce qui tient au grand développement de toutes les assises à Méry, mais particulièrement du Calcaire grossier supérieur qui manque presque complètement à Luzarches. Avec La Frette, la différence est bien plus grande, le sommet de l'assise n'est qu'à 57^{m}40 ; c'est que l'on approche du point le plus bas de tout le bassin, car aux environs de Saint-Denis on peut voir le calcaire de Saint-Ouen plonger sous la Seine, ce qui le fait descendre au moins jusqu'à 20 mètres ; c'est une différence d'altitude de 120 mètres pour la faible distance de 18 kil. qui sépare Belloy de Saint-Denis. A La Frette, les différentes couches sont aussi plus épaisses qu'à Luzarches ; car le sommet du Calcaire grossier étant à 32 mètres à La Frette et à 119^{m}20 à Luzarches, la différence est de 87^{m}20, tandis qu'elle n'est plus que de 82^{m}02 à la base de l'éocène supérieur ; le développement est pourtant déjà bien moindre à La Frette qu'à Méry.

5. *Sables d'Argenteuil.*

Entre le Calcaire de Saint-Ouen et le gypse, servant de base à l'éocène supérieur, se développe un étage d'une épaisseur suffisante pour avoir son importance dans la constitution générale du bassin tertiaire de Paris; ce sont les sables d'Argenteuil. Méconnus bien longtemps, ou tout au moins regardés comme un accident localisé par les auteurs qui les rencontraient, ils ont été pourtant signalés en un certain nombre de points (1), mais la première coupe où une place précise leur ait été assignée est celle de MM. Bioche et Fabre relevée à Argenteuil en 1866 (2) ; ils n'en avaient pas encore constaté toute la puissance, mais les coupes de La Frette et de Méry les ont mieux fait connaître : dans la première, où la coupe d'Orgemont est aussi reproduite, l'épaisseur des sables verts est de 2^m12 à 3^m40 et quelques fossiles sont déterminables ; nous caractérisions alors l'assise en ces termes : « Nous reconnaissons parmi les couches marines infra-gypseuses un niveau inférieur formé d'un sable calcarifère..... et un niveau supérieur essentiellement marneux..... à *Phol. ludensis*. Des observations plus anciennes..... paraissent justifier cette distinction, sur laquelle on n'a peut-être pas jusqu'à ce jour suffisamment insisté. » Deux ans plus tard, la coupe de Méry désignait sous les n^{os} 143-144 la même assise en lui donnant 5^m70 d'épaisseur ; la ressemblance avec Luzarches devient frappante. De tous ces matériaux il résulte que les Sables d'Argenteuil constamment verts, fins et très argileux, forment le plus souvent une masse bien homogène traversée par des bancs interrompus de grès en dalles, qui sont au nombre de 4 à Belloy et à Méry, le banc supérieur étant toutefois moins constant que les autres ; la régularité de ces grès est beaucoup moins grande à La Frette où l'on ne peut reconnaître que le plus inférieur désigné sous le n° 12.

On y rencontre, surtout à la base, des coquilles marines, toujours écrasées mais qui cependant ont pu être déterminées comme appartenant à des espèces de l'étage de Mortefontaine ; ce sont les Natices et surtout les Cérithes qui dominent. Notons l'existence, vers la base, de dents de *Lamna elegans*, Ag. et d'une côte de mammifère terrestre recueillie à Belloy, par M. Vasseur. La puissance de l'assise à Montsoult est d'un peu moins de 3 mètres; leur altitude supérieure de 142^m27.

Il est difficile actuellement d'indiquer d'une manière un peu précise l'extension des Sables d'Argenteuil dans les différentes parties du bassin ; les points extrêmes où ils sont actuellement connus sont Belloy et la gare de Monsoult au Nord, Méry à l'Ouest, Paris au Sud, et Bry-sur-Marne à l'Est. Dans les autres points, il est impossible de dire s'ils existent ; pourtant à Ludes tout le monde sait que la marne à *Phol. ludensis* repose directement sur le Calcaire de Saint-Ouen sans qu'il soit possible même de distinguer la limite entre les deux étages ; les coupes publiées dans le *Bulletin* lors de la réunion extraordinaire à Épernay (1), et plus récemment par M. Eck en Belgique (2), ne laissent aucun doute à cet égard. J'ai moi-même fait connaître plusieurs coupes prises auprès de Château-Thierry (3) et montrant nettement l'absence absolue des Sables d'Argenteuil. Mais à partir de ce point jusqu'à Bry-sur-Marne nous n'avons aucun renseignement nous permettant de tracer le rivage avec quelque certitude ; on voit combien il reste encore à faire pour l'étude de cette époque.

---

(1) V. *Bull. Soc. géol.*, 3^e sér., t. V, p. 46; 1878.

(2) *Bull. Soc. géol.*, 2^e sér., t. XXIII, p. 321; 1866.

6. *Étage du gypse.*

Directement au-dessus des Sables d'Argenteuil, se voient des argiles quelquefois marneuses, blanches, avec rares filets bruns ; elles renferment peu de fossiles, seulement quelques Cérithes ; puis viennent des marnes jaunes calcarifères, quelquefois même siliceuses, contenant un grand nombre d'Oursins *(Macropneustes Prevosti,* Desor) et quelques autres espèces *(Psammobia neglecta,* Desh., *Cardium granulosum,* Lk., *Cardita sulcata,* Sol.). Quoique je n'y ai pas rencontré la *Pholadomya ludensis* elle-même, il n'est pas douteux que cette couche ne soit la marne à Pholadomyes d'Orgemont. Au-dessus vient une assise singulière qui par elle-même serait bien difficile à classer dans la série ; c'est une argile feuilletée, brune, de 1^{m}50 d'épaisseur au maximum, contenant trois lignes de blocs volumineux (de la grosseur de la tête le plus souvent) de calcaire finement cristallin. Ces blocs sont englobés dans une couche de marne qui passe insensiblement à l'argile qui les entoure ; la plupart laissent voir des vides lenticulaires dus évidemment à des cristaux de gypse qui ont été dissous par l'eau d'infiltration ; pas de traces de fossiles. Cette même assise se retrouve à la gare de Montsoult, surmontant les Sables d'Argenteuil et les marnes à *Pholadomya,* mais remaniée par le quaternaire, de façon à ne plus présenter ses caractères aussi nettement. Rien de semblable à cette couche n'a été signalé dans le bassin de Paris ; aussi aurais-je été fort embarrassé pour la classer si elle n'était directement surmontée par un banc de marne blanchâtre à minces filets sableux, à retraits quadrangulaires et à petits galets calcaires, dont l'aspect tout spécial ne m'a pas laissé un instant de doute, c'est la marne à Lucines; j'ai fini d'ailleurs par y rencontrer le fossile qui sert à la distinguer, mais il est ici extrêmement rare ; les débris de Poissons y sont au contraire abondants.

---

(1) *Bull. Soc. géol.,* 2^{e} sér., t. VI ; 1849.

(2) *Bull. Soc. malac. de Belgique,* t. XIII ; 1878.

(3) *Bull. Soc. géol.,* 3^{e} sér., t. VI, p. 183 ; 1877, et janvier 80.

Là s'arrête à Belloy l'étage du gypse qui est immédiatement recouvert par le terrain quaternaire.

Si nous cherchons à comparer les zones que nous venons d'énumérer avec les coupes que nous avons déjà si souvent rappelées, nous verrons que les argiles blanches inférieures (34-37) correspondent aux numéros 4 à 8 de La Frette, à quelques-unes des marnes inférieures d'Argenteuîl, et aux couches 145-148 de Méry. La marne à *Pholadomya* a son analogue dans une foule de localités, c'est la couche 3 de La Frette, 149-150 de Méry, 16 de Blesmes, 12 de Ludes, etc. Les zones 40 et 41 sont celles 151-153 de Méry : quant à la couche 42, si remarquable par ses blocs alignés, elle représente tout l'ensemble de la 3e masse du gypse d'Argenteuil, puisqu'elle est comprise entre les mêmes limites ; peut-être est-elle plus particulièrement la couche 158 de Méry. Enfin la marne à Lucines (44) est indiquée sous le n° 15 à Méry.

L'altitude de la marne à Lucines est de 142m29.

7. *Terrain quaternaire.*

Au-dessus des marnes à Lucines, il reste une épaisseur de 8 à 9 mètres de terrains divers. Les premières zones encore bien stratifiées et parfaitement régulières pourraient être prises à première vue pour des strates tertiaires, mais en les étudiant de près on s'aperçoit qu'elles renferment, dès la base, dans une sorte de conglomérat irrégulier, de nombreux mollusques terrestres appartenant à des espèces actuelles, et connues partout dans le limon quaternaire. Au-dessus vient une longue alternance de couches plus ou moins marneuses entremêlées quelquefois de gypse décomposé et même de sable ; on rencontre aussi de loin en loin un bloc de meulière appartenant à l'âge du Calcaire de Beauce, renfermé au milieu des argiles et des marnes. Aussi l'origine de ces dépôts contournés et disloqués est-elle facile à deviner ; au moment des grandes dénudations quaternaires qui ont creusé nos vallées, les courants ont fait ébouler, presque sur place, les marnes à

Limnea strigosa et les marnes vertes qui sont encore reconnaissables, après avoir enlevé toutes les deuxième et première masses de gypse. Dans ce bouleversement se sont trouvés pris, outre les mollusques dont j'ai déjà parlé, de gros animaux tels que le *Rhinoceros tichorinus?*, dont M. l'ingénieur Lefèvre a recueilli des ossements. J'ai moi-même trouvé plus tard une phalange de Cheval. On se rappelle d'ailleurs qu'à l'autre extrémité du même chemin de fer, auprès de la station de Saint-Brice, M. Desnoyers a recueilli des ossements d'*Elephas*, de *Rhinoceros*, d'*Equus* et de *Cervus* dans des conditions absolument identiques (1), quoiqu'à une altitude beaucoup moindre. L'épaisseur de ces dépôts, à Belloy, est d'environ 4 mètres; puis vient alors le véritable limon quaternaire, qui présente encore 5 à 6 mètres de couches. On peut y distinguer des zones grâce à la coloration plus ou moins foncée et à la composition plus ou moins argileuse; quelques-unes présentent le phénomène de la stratification oblique, presque toutes renferment des fossiles. En suivant ce limon sur une certaine distance, on peut voir les couches s'onduler suivant les rides du terrain sous-jacent, se réduire quelquefois à leur partie supérieure ou prendre, au contraire, par places un développement beaucoup plus considérable. Ce n'est pas seulement, en effet, dans la tranchée de Belloy que l'on rencontre le limon, mais encore dans la tranchée de la route départementale 15, et jusqu'à l'extrémité de la ligne du côté de Luzarches. Ce fait a son importance, car il permet de résoudre la question de savoir si le limon des plateaux est le même que celui des vallées ou si, au contraire, suivant l'opinion d'un grand nombre de géologues, il y a lieu de séparer complètement ces dépôts. Depuis longtemps déjà, je ne croyais pas à la différence des deux limons à cause de faits nombreux que j'avais pu observer dans plusieurs localités; la tranchée de Luzarches m'a retiré les derniers doutes que je pouvais encore avoir; le limon se montre d'abord à Belloy à 152 mètres d'altitude pour se continuer absolument identique jusqu'à Luzarches; c'est la même composition, la même faune, la même disposition par rapport aux couches sous-jacentes; or Luzarches n'est plus qu'à 60 mètres d'altitude, à quelques mètres au-dessus de l'Isieux, petit affluent de l'Oise. Quant à la difficulté de comprendre comment un dépôt a pu se former à la fois à des altitudes si diverses, elle me paraît moindre que celle qui consisterait à supposer des dépôts alternatifs sur les plateaux et dans les vallées.

En résumé, le terrain quaternaire présente à Luzarches deux horizons; l'inférieur, composé de roches éboulées et triturées avec ossements de gros mammifères, correspond au diluvium à cailloux roulés des vallées ; l'autre, formé de limon fin et bien stratifié, est l'équivalent exact du limon de même nature qui recouvre toujours les cailloux roulés des vallées, dans les sablières de Paris par exemple.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. V, p. 132; 1876.

Avant de terminer ce rapide aperçu des terrains qui affleurent dans les tranchées de Montsoult à Luzarches, je tiens à remercier MM. les chefs de section Malau et Marchat qui ont bien voulu me communiquer tous les renseignements nécessaires, et m'ont constamment secondé dans mes recherches.

M. Ch. **Barrois** adresse à la Société la description des fossiles recueillis par M. Gourdon à Cathervieille, et dans lesquels il a reconnu *Phacops fecundus* et *Dalmanites Haussmanni,* c'est-à-dire des espèces de la faune troisième silurienne de Bohême.

Note sur des fossiles de **Cathervieille,**

par M. **Ch. Barrois.**

Pl. VII.

Orthoceras sp.

Ces fossiles déformés et privés de test ont une coquille cylindrique, présentant un angle assez aigu. Le contour est légèrement elliptique, le plus grand diamètre mesuré du dos au ventre dépasse le plus petit d'un peu moins de 1/6. Le siphon petit est subcentral. Les cloisons droites sont peu profondes, les distances qui les séparent sont 1/3 plus grandes que la largeur des loges correspondantes de la coquille. Il me semble difficile de déterminer spécifiquement des restes aussi incomplets.

Phacops fecundus.

Pl. VII, fig. 1 à 5.

Barrande, *syst. Sil. du centre de la Bohême,* vol. 1, p. 514, pl. 21, f. 1 à 27 et suppl., p. 24, pl. 13.

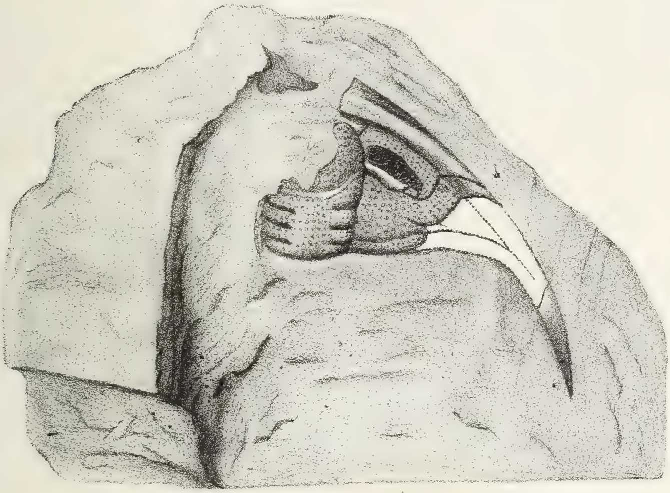
Je rapporte à cette espèce six des échantillons qui m'ont été communiqués, une plaque de schiste m'a permis de prendre l'empreinte de 2 moules extérieurs de la tête de cette espèce. Ces 2 têtes sont considérablement déformées et étirées, leurs énormes glabelles couvertes

Note de M^{r} C. Barrois.

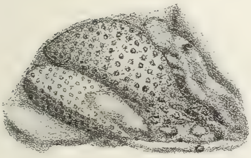
Bull. Soc. Géol. de France. 3^{e} S^{ie} t. VIII, Pl. VII. 2 Février 1880.

TRILOBITES DE CATHERVIEILLE.

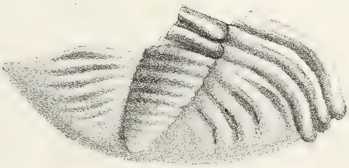
6



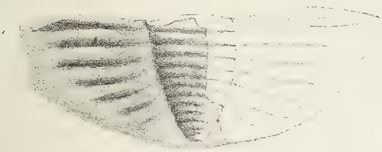
1



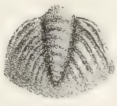
2



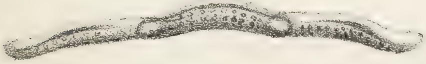
3



4



5



Barrois del. _ Formant lith. Imp. Becquet, Paris.

1_5. Phacops Fecundus. _ 6. Dalmanites cf. Hausmanni.

[illegible]

de grosses granulations et leurs gros yeux font de suite penser au genre Phacops.

La tête paraît arrondie sur le front, elle est trop écrasée dans nos échantillons pour qu'il soit possible de reconnaître sa forme. On voit sur la glabelle les traces du sillon postérieur, et surtout le sillon et l'anneau intercalaires ; celui-ci porte des nodules à ses extrémités. Le sillon et l'anneau occipital sont bien prononcés. La glabelle est ornée de granulation sur toute sa surface, à l'exception des sillons. Les grains sont coniques, aigus, inégaux, irrégulièrement espacés, ils sont beaucoup plus gros que chez *Phacops Sternbergi;* les intervalles compris entre eux sont couverts d'une granulation beaucoup plus fine. Les yeux sont très gros, ils recouvrent presque toute la joue par suite de l'écrasement qui a déformé ces échantillons. *Thorax :* l'axe du Thorax occupe un peu moins de largeur que chacun des lobes latéraux, caractère qui le distingue du *Phacops breviceps* où cet axe est plus étroit. Ses anneaux sont pourvus à chaque extrémité d'un nodule médiocrement prononcé. Les plèvres, coudées vers le milieu de leur longueur, ont leur extrémité arrondie ; elles sont creusées par un sillon large et oblique, qui, commençant au sillon dorsal, se prolonge un peu sur le talus et détermine deux bandes à peu près égales. Deux échantillons montrent des parties du thorax : l'un appartenait à un petit individu large de 14^{mm}, il est long de 13^{mm} et montre 10 anneaux, le onzième est sans doute caché dans la roche. M. Barrande fait remarquer (p. 515) qu'en Bohême même, où cette espèce est si commune, il est très rare de trouver un exemplaire complet, ou des fragments montrant les onze segments. Notre autre échantillon, appartenait à un plus grand individu large de 5 centimètres, et montre 6 anneaux séparés les uns des autres ; nous avons figuré un de ces anneaux isolé (f. 5).

Pygidium : Les quatre pygidiums que j'ai étudiés, ont un contour moins polygonal que ceux qui sont figurés par M. Barrande dans son supplément pl. 13, f. 1, 3, 14 ; leur forme se rapproche plus de celle d'un demi-cercle comme ceux qui sont figurés par ce savant vol. 1, pl. 21, f. 13, 14, 23. L'axe est limité par des sillons dorsaux larges et profonds, il porte sur tous nos échantillons qui sont à l'état de moules de 8 à 10 articulations distinctes. Sur chaque lobe latérale, on distingue 7 à 8 côtes, non compris la demi-côte articulaire très prononcée. Toutes les côtes distinctes ont une surface plane, les premières étant divisées dans leur longueur par un sillon sutural bien marqué.

Malgré le mauvais état des échantillons, et les quelques analogies qu'ils présentent avec le *Phacops Sternbergi* d'une part, et le *Phacops* *breviceps* d'autre part, je n'ai que peu de doutes en rapportant cette espèce au *Phacops fecundus*. Il est toutefois à désirer que de nouvelles découvertes viennent confirmer notre détermination, et permettre de fixer à quelle variété du *Phacops fecundus*, il faut rapporter la forme pyrénéenne trouvée par M. Gourdon. Le *Phacops fecundus* a vécu en Bohême pendant la plus grande partie de la faune 3^e, de E^1 à G^3, et l'époque de son plus grand développement numérique paraît avoir été celle de l'étage E. La découverte de ce genre dans les couches considérées comme siluriennes, dans les Pyrénées, offre à elle seule une grande importance ; ce genre en effet n'a pas laissé de traces reconnues jusqu'ici dans le terrain silurien inférieur de la zone méridionale de l'Europe, où il apparaît avec la faune 3^e. Il avait toutefois apparu plus tôt dans le Nord de l'Europe, dans le pays de Galles.

Dalmanites cf. *Haussmanni.*

Pl. VII, fig. 6.

Barrande, *Syst. silurien du centre de la Bohême*, p. 538, pl. 23, f. 20, pl. 24, f. 1 à 12.

L'unique tête de Dalmanites de Cathervieille (pl. VII, f. 6) se rapproche par tous ses caractères principaux de *Dalmanites Haussmanni*, aussi fait-elle certainement partie de ce groupe. Les différences spécifiques indiquées par M. Barrande entre les différentes formes de ce groupe ne peuvent se reconnaître que sur des échantillons en beaucoup meilleur état que celui que nous avons entre les mains.

Dans cet échantillon, le contour extérieur de la tête est arrondi au droit du front, la largeur du limbe est de 3^{mm}. La partie droite de la glabelle est seule conservée, elle nous montre une fossette que l'on trouve à la même place chez *Dalmanites Haussmanni*. L'absence de test empêche de préciser si cet échantillon appartient réellement à *D. Haussmanni* plutôt qu'à *D. Reussi* ou à *D. cristata;* il ne se distingue de ces formes que par des différences que nous devons rapporter à des déformations; telle est la position de l'œil. Mais cette partie présente ici des traces évidentes d'écrasement, et du refoulement de bas en haut qui l'a déplacé de sa position normale, l'a relevé, et a donné un si grand développement à la joue fixe. On en a des preuves dans la déformation du limbe dans le même sens, et dans l'état d'étalement du sillon postérieur de la joue.

Les Dalmanites ont été reconnus depuis longtemps en Espagne dans la faune seconde silurienne ; dans cette région, aussi bien que dans l'Ouest de la France qui lui ressemble tant à cet égard, les espèces reconnues jusqu'ici sont toutes caractérisées par leur limbe frontal rudimentaire ou nul : *Dalmanites socialis*, *macrophthalma*, *Downingiæ*, *Vetillardi*, *Torrubiæ*, *Phillipsi*, *Dujardini ;* l'espèce du Mathet se distingue à première vue de toutes les précédentes par son limbe frontal très développé ; son lobe frontal est détaché. On sait qu'en Bohême, d'après M. Barrande, les Dalmanites présentant ces caractères forment un groupe particulier[1], n'apparaissant que dans l'étage F, mais n'atteignant leur plus grand développement que dans l'étage G.

Ce n'est pas la première fois qu'un *Dalmanites* du groupe de *Haussmanni* est signalé dans le terrain paléozoïque du Sud-Ouest de l'Europe, comme le prouve cette remarque de M. de Verneuil dans sa description des Trilobites d'Espagne : « En terminant la description des Trilobites du terrain silurien, nous devons signaler un fragment qui, quoique très mal conservé, nous semble constater, aux environs de Santa-Cruz de Mudela, la présence d'une forme très analogue à celle de *Dalmanites Haussmanni,* espèce caractéristique en Bohême de la division silurienne supérieure. Nous savons que les schistes de Santa-Cruz de Mudela appartiennent incontestablement à la division inférieure, et que la *Calymene Tristani* n'y est pas rare. Mais comme le fragment qui nous occupe est sur un calcaire que nous n'avons pas vu en place, il serait possible que ce fut un indice de l'existence dans la même contrée, de la division silurienne supérieure... » (de Verneuil, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2ᵉ sér. t. XII, 1855, p. 983.)

M. le Dʳ Kayser a trouvé une espèce de ce groupe des *Dalmanites Haussmanni* dans les ardoises de Bunden Bach dans la Prusse Rhénane ; il considère ce groupe comme caractéristique de son terrain hercynien, il n'a pas encore, en effet, été rencontré ailleurs, en Europe, que dans les étages F-H de M. Barrande en Bohême, et dans les couches hercyniennes du Harz et du Thüringerwald (*Neues Jahrbuch*, 1880.)

Le Président communique à la Société une lettre par laquelle M. **Ami Boué** s'excuse sur ses 87 ans de ne pouvoir prendre part à la célébration du Cinquantenaire de la Société géologique. M. Ami Boué adresse sa photographie et donne quelques détails sur les travaux dont il s'occupe encore.

Séance du 16 *février* 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT.

M. Douvillé, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. J. Wohlgemuth, préparateur de géologie à la Faculté des Sciences de Nancy, présenté par MM. Delbos et Bleicher ;

Emm. Duvergier de Hauranne, avenue d'Iéna, 57, à Paris, présenté par MM. de Lapparent et Douvillé;

Fonnegra, présenté par MM. de Lapparent et Bioche;

Pedro N. Ospina, ingénieur des Mines, membre de l'Académie des Sciences de Californie, à Medellin (États de Colombie), présenté par MM. de Lapparent et Bioche;

Julio Ospina, ingénieur des Mines, membre de l'Académie des Sciences de Californie, à Medellin (États de Colombie), présenté par MM. de Lapparent et Bioche;

M^me^ Clémence Royer, avenue des Ternes, 82, à Paris, présentée par MM. Daubrée et Gillot.

Le Président annonce ensuite une présentation.

Le Président met aux voix la proposition du Conseil de désigner **Boulogne** pour le lieu de la **réunion extraordinaire** de 1880; cette proposition est adoptée.

M. Œhlert fait la communication suivante sur le terrain carbonifère des environs de Laval :

Note sur le Calcaire *de* Saint-Roch, *à* Changé, *près Laval,*

par M. **D. Œhlert.**

Le département de la Mayenne a la forme générale d'un rectangle dont le grand axe est dirigé du nord au sud. Il est divisé en trois arrondissements qui présentent des caractères distincts au point de vue géologique. L'arrondissement de Mayenne, situé au nord, contient principalement du granite, des schistes, du gneiss, du diorite, etc. Dans l'arrondissement de Château-Gontier, au sud, ce sont les schistes et les quartzites qui prédominent. Enfin, au centre, dans l'arrondissement dont Laval est le chef-lieu, on trouve du calcaire, de l'anthracite, de la houille, des grès et des schistes ; ces roches forment une bande qui traverse un peu obliquement le département de la Mayenne et qui va en s'élargissant à mesure qu'elle s'avance vers l'Est ; de là, il résulte que le calcaire et les roches qui l'accompagnent pénètrent un peu au sud-est de l'arrondissement de Mayenne, dans le canton de Bais, et dans celui de Grez-en-Bouëre, au nord-est de l'arrondissement de Château-Gontier. Les traits généraux que je viens d'indiquer, permettent de caractériser par un mot chacune de ces divisions administratives, et l'on peut dire que l'arrondissement de Mayenne est granitique, celui de Laval calcaire, et celui de Château-Gontier schisteux.

Ces caractères généraux ont déjà été signalés en 1837 par M. Ed. Blavier (1).

D'après cet auteur, les nombreuses masses de calcaire qui se trouvent dans la bande anthracito-calcaire du centre, peuvent être réparties en trois groupes, offrant des « caractères différents de structure et de couleur » et pouvant être également distinguées « par la quantité et » la nature des êtres organisés fossiles qu'on y rencontre. » « Dans les » uns, dit-il, ces débris sont nuls, ou du moins tellement rares que » des recherches attentives n'en ont pas fait rencontrer (2). »

Le premier de ces groupes de calcaire, relégué à l'est du département, « a une forme triangulaire, la base étant prise sur la limite du département, de Torcé à Saint-Martin-de-Connée, le sommet serait à Montsurs et à Gesnes (3). » Ce calcaire, qui avoisine le granite, ne contient pas de fossiles, il devient dolomitique ainsi qu'on le voit à Voutré, au Moulin-des-Erves, à Montsurs, etc. Il fut classé par Blavier dans le terrain de *transition ancien*, comme on disait alors, c'est-à-dire, ajoute l'auteur, à la tête, par ordre d'ancienneté, des terrains sédi» mentaires, avec les schistes micacés et mâclifères (4). » Pour employer les termes usités actuellement en géologie, ces calcaires, d'après Blavier, se rapporteraient, soit au Silurien inférieur, soit au Cambrien.

Lorsqu'en 1863, M. Triger donna la coupe du chemin de fer de Paris à Brest (5), il indiqua les calcaires de Voutré, d'Evron, et de Montsurs comme appartenant au terrain silurien, sans préciser l'étage.

---

(1) Éd. Blavier, *Essai de statistique minéralogique et géologique du département de la Mayenne ;* Paris, 1837.

(2) Blavier, *loc. cit.*, p. 36.

(3) Blavier, *loc. cit.*, p. 73.

(4) Blavier, *loc. cit.*, p. 102.

(5) *Profil géologique de Brest à Paris (Section du Mans à Rennes ;* 1863).

MM. de Tromelin et Lebesconte (1) considérèrent tout d'abord ces calcaires magnésiens comme *cambriens*, ainsi que ceux de Sillé et de Neuvillette (Sarthe), et ceux de Bahais, La Meauffle, Tessy, etc. (Manche). Plus tard, M. de Tromelin (2) émit l'opinion que, très probablement les calcaires de Bahais, La Meauffle, Tessy, etc., devaient appartenir au *calcaire carbonifère* et non au terrain cambrien, et, d'après une note manuscrite, je vis qu'il pensait de même de ceux d'Evron.

N'ayant pu jusqu'à présent étudier ces masses calcaires, je ne prendrai pas part à la discussion, d'autant plus qu'aucun fossile n'a été trouvé jusqu'ici dans les nombreuses carrières exploitées. Les renseignements paléontologiques manquant, ce ne sera qu'à l'aide d'observations stratigraphiques longues et minutieuses qu'on pourra établir l'âge de ces couches.

M. Blavier distingue ensuite deux autres groupes qui constituent la bande anthracito-calcaire proprement dite. Celle-ci a en général une direction O.-N.-O. E.-S-E. et les traces de fossiles y sont abondantes. Ces calcaires présentent deux faciès bien distincts : l'un est caractérisé, dit-il, par des Térébratules, l'autre est rempli de facettes de spath calcaire provenant de débris d'Encrines. Il appelle le premier Calcaire térébratulaire, et le second, Calcaire à Encrinites.

« Il est digne de remarque, ajoute t-il, que le Calcaire à Térébratules » occupe une position spéciale dans le terrain que nous décrivons. » D'abord ce n'est que dans la grande bande anthracito-calcaire, que » nous avons dit traverser, de part en part, le département de la » Mayenne, que des Térébratules fossiles se rencontrent; et puis, le » Calcaire térébratulaire occupe dans cette bande les positions les plus » septentrionales. Ainsi on le trouve à La Baconnière, Saint-Germain-» le-Fouilloux, Saint-Jean-sur-Mayenne, Saint-Pierre-sur-Erve. Dans » la bande de Grez-en-Bouêre,de Saint-Loup, de Préaux et de Laval, » ainsi que dans les masses isolées de Saint-Pierre-la-Cour, ce sont les » Encrinites qui dominent. »

Les divisions indiquées par Blavier « sont artificielles jusqu'à un » certain point, dit-il, car elles ne résultent pas de caractères » bien nettement tranchés, soit minéralogiques, soit géognosti-» ques (3). » Cependant elles devaient être conservées et correspondre aux divisions stratigraphiques qui ont été adoptées depuis cette époque. Le Calcaire térébratulaire fut reconnu comme représentant le Dévonien inférieur (1) et le Calcaire à Encrinite fut classé dans le terrain carbonifère, mais sans indication précise d'étage. En effet, lors de la réunion de la Société géologique au Mans, M. de Verneuil donna une liste de fossiles de Sablé et signala quelques espèces comme se trouvant également à Argentré et Soulgé dans le département de la Mayenne, mais il ne précisa pas le niveau auquel on devait rapporter ces faunes. La coupe de M. Triger, en 1863, ne fournit, non plus, aucun renseignement et les travaux de MM. de Tromelin et Lebesconte, ainsi que ceux de M. Delage, n'ont apporté aucune lumière sur cette question.

---

(1) *Observat. sur les Terr. primaires de la Bretagne (Bull. Soc. géol. Fr.;* 1873, 3e sér., t. IV).

(2) *Ter. paléoz. de Normandie (Assoc. sc. p. avanc. des Sc.;* Havre, 1877; p. 500).

(3) Blavier, *loc. cit.*, p. 71.

La rareté des fossiles, le mauvais état de conservation de quelques Polypiers et de quelques Brachiopodes déformés, n'avaient pu permettre, jusqu'ici, de faire aucune détermination sérieuse et il était impossible de comparer la faune des calcaires, et des schistes qui les accompagnent toujours dans le département de la Mayenne, avec l'une des faunes des divisions du terrain carbonifère.

Dans l'espoir de découvrir quelques espèces caractéristiques, j'ai fait de nombreuses recherches aux environs de Laval, où le terrain carbonifère est largement représenté. Il existe, dans la ville même, une série de bandes, qui sont presque parallèles entre elles, et traversent obliquement la rivière, se montrant exclusivement sur la rive droite où elles constituent, avec les schistes, une colline sur laquelle est bâtie l'ancienne ville. Sur la rive gauche, beaucoup moins élevée, les schistes seuls apparaissent dans quelques endroits, étant en grande partie recouverts par des sables tertiaires, du Diluvium rouge et des alluvions de la Mayenne. Les bancs calcaires, qui sont presque verticaux et que l'on peut voir à Haute-Follis, au Haut-Beauvais, à Rouessé, à Avesnières, appartiennent à une même couche qui réapparaît plusieurs fois, par suite de plissements répétés. Ce calcaire, généralement schistoïde et se divisant facilement en lames, se termine, à sa partie supérieure, par un ou plusieurs bancs de calcaire amygdaloïde coloré en rouge par du fer à l'état de peroxyde ou en vert par du protoxyde de fer. Il rappelle, par son aspect minéralogique, le marbre des Pyrénées connu sous le nom de *Marbre de Campan* et de *Marbre griotte.* Je signale ce fait sans prétendre aucunement l'identifier au point de vue chronologique. Je n'ai trouvé dans les nodules aucun des fossiles signalés par M. Ch. Barrois (2) dans les nodules de Campan, et je pense du reste que ces couches, dans la Mayenne, reposent sur le Carbonifère supérieur, tandis que, d'après M. Barrois, le Marbre griotte est recouvert par le Calcaire à *Productus* et appartient au Carbonifère inférieur (1).

---

(1) Blavier, *loc. cit.*, p. 62.

(1) Ch. Barrois, *Marbre griotte des Pyrénées (An. Soc. géol. Nord,* t. VI; 1879).

Le calcaire amygdaloïde rouge et vert se voit très bien à Avesnières (carrière de l'Épine) dans la carrière actuellement en exploitation à Rouessé, près Laval, au Haut-Beauvais, et dans les deux excavations abandonnées près de la ferme de La Perdrière. Ces bancs sont très relevés, parfois verticaux. Si l'on traverse ces couches perpendiculairement à leur direction et qu'on se dirige vers Changé, petit bourg situé à 4 kilomètres nord de Laval, on rencontre une grande épaisseur de schistes, après lesquels on retrouve de nouveau le calcaire amygdaloïde rouge et vert et le calcaire lamelleux de Laval. Il me semble impossible de mesurer l'épaisseur réelle de ces schistes qui sûrement sont plusieurs fois repliés, mais dans lesquels on ne peut constater que bien rarement les indices de plissements.

Au rocher du Sault-Gaultier, sur la route de Laval à Changé, on voit le calcaire amygdaloïde rouge, dans le roc situé entre la route et la Mayenne, puis, quelques mètres au-dessus, dans la carrière de la Couldre, on retrouve ce même calcaire amygdaloïde, coloré soit en rouge, soit en vert, en contact avec le calcaire lamelleux et formant, comme toujours le toit de ces couches. Cette nouvelle bande de calcaire correspond à celle de Laval qui, après avoir disparu sous les schistes, réapparaît de nouveau ; elle présente toujours le même faciès et les mêmes allures, et se replie plusieurs fois, ainsi qu'on peut le voir dans les carrières de Bel-Air et dans celle de La Torchonnière.

Dans ces dernières carrières on n'a trouvé jusqu'ici aucun fossile déterminable ; il n'en est pas de même des calcaires, de nature différente, exploités à 200 mètres environ au Nord où j'ai récolté, tout dernièrement, une série de fossiles, de formes assez variées, et en général très suffisamment conservés pour une détermination spécifique.

Cette carrière, dite de Saint-Roch, est située sur le chemin vicinal allant de Changé au village des Chênes-Secs. Le calcaire y est noir, compacte, parfois traversé par des petites veines de spath calcaire, qui ne lui enlèvent pas son homogénéité. L'aspect du calcaire exploité dans cette carrière est donc tout autre que celui qui provient des autres bancs dont j'ai parlé précédemment. Son usage est aussi différent, car, par la cuisson, il donne une chaux grasse, tandis que les autres carrières, notamment celle de la Couldre, fournissent de la chaux hydraulique.

Les bancs les plus compactes ne fournissent que de rares fossiles, principalement des Polypiers ; mais, au milieu d'eux, il existe plusieurs couches, pouvant mesurer 2 à 3 mètres d'épaisseur, qui sont surtout composées de fragments de tiges d'Encrines ; tantôt elles sont friables de façon à pouvoir être brisées à la main, tantôt assez résistantes ; elles contiennent un certain nombre de fossiles dont la détermination spécifique indique nettement l'horizon auquel elles appartiennent. Parmi ces espèces je citerai les suivantes :

---

(1) Ch. Barrois, *loc. cit.*, p. 300.

Philipsia Derbyensis, Martin,
Cypricardia squamifera, d'Orb.,
Terebratula hastata, Sow.,
Rhynchonella pugnus, Martin,
Spirifer glaber, Martin,
— *lineatus*, Martin,
Spirifer, crispus, de Kon.
Leptæna depressa, d'Orb.,
Productus Cora, d'Orb.,
— *semireticulatus*, Martin,
— *punctatus*, Martin,
Pentremites ellipticus, Sow.

Si l'on compare cette liste avec celles qui ont été publiées par M. Dupont dans son travail sur le Carbonifère de Belgique (1), on voit qu'elle offre plus de ressemblance avec les listes des fossiles du Calcaire de Visé qu'avec aucune autre, que, par suite, le Calcaire de Saint-Roch doit être rapporté au Carbonifère supérieur (2). Ces couches, situées au nord du Calcaire lamelleux de la Couldre, de Bel-Air et de La Torchonnière, sont séparées de ce dernier par une étroite vallée qui doit correspondre à une faille. Sur la rive gauche, le calcaire fossilifère est surmonté de 50 mètres environ de schistes, avec quelques bancs de grès et de phtanites. Toutes ces couches sont fort tourmentées, des failles ayant fréquemment changé les directions et fait varier les inclinaisons, ainsi qu'on peut en juger par la carrière même de Saint-Roch, au four à chaux abandonné de Petite-Fontaine, et à la Butte-du-Verger, en face du cimetière de Changé. En remontant toujours vers le nord, on rencontre ensuite une série de roches, grès, poudingue, schiste et calcaire, dont les épaisseurs sont considérables, Toutes ces couches appartiennent au Dévonien inférieur ; d'où il semble résulter que dans cette localité les étages compris entre le Dévonien inférieur et le Carbonifère supérieur manqueraient. Ces deux terrains seraient séparés par une roche à laquelle M. Blavier a donné le nom de Stéatite et qui a été désigné depuis sous le nom de roche feldspathique par

---

(1) Dupont, *Mémoires sur le Calcaire carbonifère de la Belgique (Bull. Acad. royale de Belgique)*.

(2) Depuis que cette note a été déposée à la Société géologique, j'ai trouvé un assez grand nombre de fossiles que j'ai communiqués à M. de Koninck. Ce savant a eu l'obligeance de m'aider dans mes déterminations ; ses conclusions au sujet de l'âge de ces couches, sont venues confirmer l'opinion que j'avais émise, et je suis heureux de trouver ici l'occasion de lui adresser mes remerciements. (Note ajoutée pendant l'impression).

MM. Dorlhac et Samin (1). Elle est exploitée à différents endroits le long du versant sud de la crête formée par les landes de Guette. Cette roche étant réfractaire et se laissant tailler facilement, a été longtemps employée pour les chemises de fours à chaux ; depuis on l'a remplacée par des briques fabriquées à l'aide de certaines parties de cette même roche, devenues friables; cette exploitation a lieu à la briqueterie de La Biochère, située sur la rive gauche de la Mayenne.

Je considère donc les couches de Saint-Roch comme appartenant au Carbonifère supérieur; j'espère que d'autres recherches me permettront de compléter la faune carbonifère de cette localité et de l'étudier plus complètement au point de vue paléontologique. Les carrières situées au sud fourniront peut-être aussi quelques fossiles et je pourrai donner alors une coupe détaillée pour la publication de laquelle il me manque encore quelques renseignements.

M. **Jannettaz** a commencé l'étude de la matière de Changé, que Blavier appelait *stéatite*. Elle a une texture plutôt grossièrement fibreuse que schisteuse. La couleur en est d'un gris un peu verdâtre. Elle se casse en fibres qui raient le verre; mais elle est facilement réduite par une pointe d'acier en poudre onctueuse au toucher; l'éclat en est gras : c'est ce qui l'a fait prendre pour de la stéatite. Au chalumeau, elle est fusible en émail blanc. C'est en réalité un silicate alumino-alcalin, contenant moins de 6 °/₀ d'eau, que sa composition chimique et tous ses caractères rapprochent de la pinite. Au microscope, elle se décompose en aiguilles courtes, qui se croisent dans toutes les directions, et qui agissent fortement sur la lumière polarisée. Elle forme une sorte de filon entre le Dévonien et le Carbonifère. Elle s'est introduite aussi dans des schistes redressés au contact du porphyre schisteux sur lequel s'élève le couvent de la Trappe, près Laval.

M. Œhlert signale la présence du Dévonien moyen près de Montejean (Maine-et-Loire) :

Note sur un **nouvel horizon** *dans le* **terrain dévonien** *du département de Maine-et-Loire,*

par M. **D. Œhlert.**

Le terrain dévonien, bien que représenté dans de nombreuses localités, dans l'Ouest de la France, et sur une étendue considérable, n'a été longtemps connu que par son étage inférieur, caractérisé principalement par des grès fossilifères, du calcaire, et au sommet par des grauwackes et des schistes à *Pleurodyctium problematicum*. En 1859, M. Bureau signala au sud du massif Breton, dans le département de la Loire-Inférieure, l'existence des trois étages caractéristiques du terrain dévonien, ayant, d'après lui, des faunes distinctes correspondant aux divisions classiques reconnues dans l'Eifel et dans l'Ardenne. Le dévonien inférieur y est représenté, d'après ce géologue, par des schistes à *Pleurodyctium problematicum* au milieu desquels existent trois masses calcaires exploitées aux Brulis, à Liré et à Bouzillé, dans lesquelles on n'a encore recueilli que quelques fossiles. En remontant vers le nord, on rencontre le four à chaux de l'Écochère où se trouverait le *Stringocephalus Burtini* du dévonien moyen ? Au-dessus, viennent des schistes contenant de nombreuses empreintes de coquilles bivalves, que M. Bureau regarde comme formant la base du terrain dévonien supérieur (1), puis le calcaire exploité à Cop-Choux, qui contiendrait des fossiles identiques à ceux du dévonien supérieur de Belgique et du Boulonnais. Enfin, cette série se termine par des veines de houille intercalées au milieu de schistes et de poudingues quartzeux. Ces roches comprennent de nombreux végétaux qui diffèrent complètement de la flore houillère et qui, pour M. Bureau, représentent dans l'Ouest de la France la flore du dévonien supérieur.

---

(1) Dorlhac et Saminn, *Du chaulage des terres et de la fabrication de la chaux dans le département de la Mayenne (Bull. Soc. Min. Saint-Étienne ;* 1866, t. XI, p. 571).

Tous ces terrains, après avoir coupé très obliquement la Loire, réapparaissent sur la rive gauche du fleuve, dans les communes de Liré, Bouzillé, à Montjean, Chateaupanne, Chalonnes et Saint-Barthelémy. A quel niveau faut-il rapporter ces calcaires ? En un mot, sont-ils la continuation du banc des Brulis (dévonien inf.), ou bien appartiennent-ils à l'horizon signalé au four à chaux de l'Écochère ?

M. Gallois, membre de la Société géologique, nous a communiqué dernièrement des fossiles provenant de Montjean (Maine-et-Loire) parmi lesquels nous avons pu déterminer certaines formes qui jusqu'ici semblent caractériser le dévonien moyen : nous signalerons la présence du genre *Uncites*, ainsi que celle de certains Polypiers identiques à ceux du calcaire de l'Eifel. C'est donc au banc de l'Écochère, que nous pensons devoir rattacher le calcaire exploité dans cette localité. M. Bureau a bien voulu aussi me confier certaines formes absolument semblables à celles de Montjean, mais provenant de Chateaupanne et de Chalonnes.

---

(1) Bureau, *Note sur l'Existence du Dévonien supérieur en Bretagne (Bull. Soc. géol. Fr.*, 1859, 2e sér., t. XVI, p. 822) ; — *Note sur l'Existence de trois étages distincts dans le ter. dévonien de la Basse-Loire* (1860) *(Bull. Soc. géol. Fr.*, t. XVII, p. 789) ; — *Observations sur le ter. dévonien dans la Basse-Loire (Bull. Soc. géol. Fr.*, 1861, 2e sér., t. XVIII, p. 337 ; — *Les Sciences naturelles à Nantes (Assoc. fr. avanc. des Sciences, Congrès de Nantes*, 1876, p. 1335).

Parmi ces fossiles, je signalerai une nouvelle espèce appartenant au genre *Uncites* mais qui se distingue de l'espèce typique par l'absence complète de côtes longitudinales. Le genre *Uncites*, Defrance, n'était représenté jusqu'alors que par une seule espèce, l'*Uncites gryphus* : la forme lisse à laquelle M'Coy avait donné le nom d'*Uncites lœvis*, n'étant, ainsi qu'on l'a reconnu depuis, qu'une simple variété du *Stringocephalus Burtini*. Je propose de donner à la nouvelle espèce du dévonien moyen de Montjean, le nom d'*Uncites Galloisi*.

Je possède aussi divers échantillons d'un énorme Brachiopode appartenant à la famille des Pentamérides, et que je publierai prochainement avec l'*Uncites Galloisi*.

M. **Bureau** présente une coupe du bassin dévonien et anthracifère de la Basse-Loire, passant par le dépôt calcaire où ont été trouvés les fossiles que vient de signaler M. Œhlert. Cette coupe montre, en allant du sud au nord, une succession de couches plongeant vers le nord dans une situation assez rapprochée de la verticale. En voici l'énumération rapide : 1° des micaschistes qui s'appuient sur les granites de la Vendée et des Deux-Sèvres; 2° des schistes métamorphiques sur lesquels est bâti le bourg de la Pommeraye; 3° une bande de quartzites formant le bord du terrain dévonien ; 4° des schistes qui appartiennent bien probablement au dévonien inférieur; 5° le calcaire marbre exploité pour les fourneaux de Montejean et appartenant, d'après les observations de M. Œhlert, au Dévonien moyen ; 6° de la grauwacke d'une couleur verdâtre, contenant d'assez nombreuses empreintes de plantes qui dénotent l'étage du Culm; 7° une alternance de bancs de houille, de grès micacé et d'euritine ou pierre carrée qui renferment les mêmes plantes que la grauwacke et appartiennent au même étage. Ces roches forment la butte sur laquelle est bâtie la petite ville de Montejean. Les couches supérieures de ce niveau se trouvent sous le lit de la Loire. On ne peut voir leur contact avec les roches formant la rive droite du fleuve, qui sont des schistes métamorphiques assez analogues à ceux qui se trouvent sous la base du Dévonien, mais plongeant en sens inverse, c'est-à-dire vers le sud.

Une coupe passant par Liré présenterait avec celle-ci une assez grande analogie ; mais le calcaire qui y serait représenté appartiendrait à l'étage dévonien inférieur.

Une coupe des environs d'Ancenis, autrefois publiée dans le *Bulle-*

tin (1) par M. Bureau, et prise sur la rive droite de la Loire, montre à la fois les deux niveaux calcaires.

M. **Munier-Chalmas** dit que les beaux travaux de M. de Lacaze Duthiers sur l'anatomie et l'embryogénie des *Thécidées*, ont démontré que ces Brachiopodes constituaient une famille bien distincte de celle des *Terebratulidæ*. En étudiant les espèces fossiles et en se servant du caractère indiqué par M. de Lacaze Duthiers, M. Munier-Chalmas a reconnu pour plusieurs d'entre elles des individus appartenant aux deux sexes. Les genres suivants qu'il propose sont fondés sur la disposition de l'appareil brachial.

Fam. : THECIDIDÆ, d'Orb., 1847.

1re section. — Un processus cardinal en général horizontal ou légèrement renversé.

Genre 1. DAVIDSONELLA, Munier-Chalmas, 1880.

Un septum central s'atténuant à son extrémité supérieure. Type : *Thecidea sinuata.* Deslongchamps.

Genre 2. LACAZELLA, Mun.-Ch., 1880.

Un septum central plus ou moins subdivisé. Type : *Thecidea mediterranea,* Risso.

Genre 3. EUDESELLA, Mun.-Ch., 1880.

Un septum central et des septa latéraux. Type : *Thecidea mayalis,* Deslong.

2e section. — Un processus cardinal plus ou moins redressé.

Genre 4. THECIDEA, Defrance, 1819.

Test libre chez les individus adultes, processus cardinal redressé, etc. Type : *Thecidea radians,* Defr. in Brongn.

M. Munier-Chalmas ajoute que sur les sept espèces de *Leptæna* citées dans le Lias, quatre seulement appartiennent aux *Leptænidæ*, les trois autres ayant des caractères entièrement différents. Le *Leptæna liasina* possède un appareil spiral, il doit devenir le type d'une nouvelle famille.

Fam. : KONINCKIDÆ, Mun.-Ch., 1880.

Appareil brachial, composé de deux spires, se réunissant à leur partie supérieure par une bandelette arquée et soudée directement à la surface de la petite valve.

---

(1) Séance du 18 juin 1860; 2e série, t. XVII, p. 794.

Genre Koninckella, Mun.-Ch., 1880.

Test concavo-convexe. Spire brachiale formée par trois ou quatre tours disposés comme dans le genre *Koninckina* de Suess. Epines cirrhiales très développées. Type : *Leptæna liasina,* Bouchard.

Séance du 1er mars 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT.

M. Carez, Vice-Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame Membre de la Société :

M. Porumbaru, Ingénieur à Bukarest, présenté par MM. Tournouër et Fischer.

Il annonce ensuite deux présentations.

Le Président fait part à la Société de la perte qu'elle a éprouvée en la personne d'un de ses membres, M. Passier.

Budget (1) *pour l'année* **1879-80**

(du 1er novembre 1879 au 31 octobre 1880).

RECETTES.

DÉSIGNATION des CHAPITRES.	Nos des articles.	NATURE DES RECETTES.	RECETTES		
			PRÉVUES pour 1878—79	EFFECTUÉES en 1878—79	PRÉVUES pour 1879—80
§ 1. Produits des réceptions et des cotisations......	1	Droits d'entrée et de diplôme.....	600 fr. »	600 fr. »	600 fr. »
	2	Cotisations de l'année courante...	9,900 »	9,073 »	9,600 »
	3	— arriérées............	1,500 »	1,990 »	1,800 »
	4	— anticipées............	400 »	507 »	400 »
	5	— à vie et perpétuelles..	1,200 »	4,720 »	1,200 »
§ 2. Produits des publications.......	6	Vente du *Bulletin*............	1,200 »	1,673 05	1,500 »
	7	— des *Mémoires*............	800 »	106 50	500 »
	8	— de l'*Histoire des Progrès de la Géologie*.......	20 »	5 »	20 »
	9	Recettes extraordinaires relatives au *Bulletin*..................	»	»	»
	10	Allocation ministérielle...........	1,000 »	1,000 »	1,000 »
	11	Souscription ministérielle aux *Mémoires*......................	600 »	600 »	600 »
§ 3. Recettes diverses..........	12	Revenus.........................	4,060 »	4,093 72	4,240 »
	13	Loyer, chauffage, éclairage des Sociétés météorologique, mathématique, etc................	3,600 »	3,600 »	3,600 »
	14	Recettes diverses................	50 »	69 30	50 »
		Totaux............	24,930 »	28,037 57	25,110 »

---

(1) Le budget a été présenté, et adopté par la Société, dans la séance du 1er décembre 1879.

DÉPENSES.

DÉSIGNATION des CHAPITRES.	Nos des articles.	NATURE DES DÉPENSES.	DÉPENSES		
			PRÉVUES pour 1878—79	EFFECTUÉES en 1878—79	PRÉVUES pour 1879—80
§ 1. Personnel....	1	Agent	»	»	»
	2	Garçon : gages	1,000 fr. »	1,000 fr. »	1,000 fr. »
	3	— : gratification	200 »	200 »	200 »
§ 2. Frais de logement.	4	Loyer ; contributions ; assurances.	5,300 »	5,371 95	5,400 »
	5	Chauffage ; éclairage............	600 »	749 90	800 »
§ 3. Matériel.....	6	Mobilier.	600 »	830 75	800 »
	7	Bibliothèque	800 »	525 55	1,000 »
§ 4. Publications.	8	*Bulletin :* impression; planches..	10,000 »	7,185 61	10,000 »
	9	— : port	1,800 »	1,371 58	1,500 »
	10	*Mémoires*	3,000 »	1,986 97	3,000 »
§ 5. Dépenses diverses..........	11	Frais de bureau, de circulaires, etc.	1,000 »	1,025 43	1,000 »
	12	Ports de lettres................	300 »	142 15	200 »
	13	Placement de cotisations à vie.	1,200 »	4,803 25	1,200 »
	14	Prix Viquesnel	310 »	316 85	310 »
	15	Dépenses diverses...............	50 »	297 75	50 »
		Totaux............	26,160 »	25,807 74	26,460 »

En résumé :

NATURE DES RECETTES.	RECETTES		
	PRÉVUES pour 1878—79	EFFECTUÉES en 1878—79	PRÉVUES pour 1879—80
§ 1. Produits des cotisations................	13,600fr »	16,890fr »	13,600fr »
§ 2. — des publications.............	3,620 »	3,384 55	3,620 »
§ 3. Recettes diverses.....................	7,710 »	7,763 02	7,890 »
Totaux..............	24,930 »	28,037 57	25,110 »

Les recettes effectuées du 1er novembre 1878 au 31 octobre 1879 étant de	28,037fr 57
L'encaisse au 31 octobre 1878 de	1,820 52
Le total général des recettes est de..................	29,858 09

NATURE DES DÉPENSES.	DÉPENSES		
	PRÉVUES pour 1878—79	EFFECTUÉES en 1878—79	PRÉVUES pour 1879—80
§ 1. Personnel	1,200fr »	1,200fr »	1,200fr »
§ 2. Frais de logement......................	5,900 »	6,121 85	6,200 »
§ 3. Matériel	1,400 »	1,356 30	1,800 »
§ 4. Publications	14,800 »	10,544 16	14,500 »
§ 5. Dépenses diverses	2,860 »	6,585 43	2,760 »
Totaux.................	26,160 »	25,807 74	26,460 »

Les recettes pour 1878-79 étant de	29,858fr	09
Les dépenses de	25,807	74
Il restait en caisse au 31 octobre 1879	4,050	35
Les recettes prévues pour 1879-80 étant de	25,110	»
Le total général des recettes pour 1879-80 peut être évalué à	29,160	35
Les dépenses prévues étant de	26,460	»
L'excédant des recettes sur les dépenses au 31 octobre 1880 peut être évalué à	2,700	35

M. Ferrand de Missol, Rapporteur, donne lecture du rapport suivant :

Rapport *de la Commission de Comptabilité sur les* **Comptes** *du Trésorier pour l'exercice* **1879-1880,**

par M. **Ferrand de Missol,** *rapporteur.*

Je viens au nom de la Commission de Comptabilité, vous présenter le rapport sur la gestion du Trésorier pour l'année 1878-1879.

La tâche nous a été facilitée par le bon ordre avec lequel M. Bioche tient sa comptabilité.

I. RECETTES.

Ce chapitre présente sur presque tous ses articles une augmentation.

Les droits d'entrée et de Diplôme ont atteint le chiffre prévu de 600 fr.

Les cotisations de l'année courante ont été inférieures de 827 fr. au chiffre qui avait été fixé à 9 000 fr.

Au lieu de 1 500 fr. pour les *cotisations arriérées,* on a atteint 1 990 fr. soit 490 fr. Il serait à désirer que les membres payassent plus régulièrement leurs cotisations.

Les cotisations anticipées présentent une augmentation de 107 fr., soit 507 fr. au lieu de 400 fr.

L'augmentation la plus forte porte sur les *cotisations à vie* et *à perpétuité.* On avait prévu 3 cotisations à vie, soit 1 200 fr., il n'y en a eu que 2 cette année, mais nous avons eu 4 cotisations à perpétuité provenant de compagnies ou sociétés, ce qui a porté la recette à 4 700 f., augmentation de 3 500 fr. Les souscriptions à perpétuité qui figurent cette année pour la première fois, sont dues à l'initiative de M. Daubrée.

La *vente du Bulletin* présente une augmentation de 473 fr. 05, elle s'est élevée à 1 673 fr. 05. Quant aux *Mémoires* ils n'ont produit que 106 fr. 50, soit 693 fr. 50 en moins que ne le prévoyait le budget, et l'*Histoire des Progrès de la Géologie,* 5 fr. au lieu de 20 f.

L'allocation du Ministère de l'instruction publique et *la Souscription aux Mémoires* sont deux sommes fixes : la 1^{re} de 1,000 fr.; la 2^e de 600 fr.

Les *revenus* ont produit 4 093 fr. 72 c. au lieu de 4 060 fr., augmentation de 33 fr. 72 c.

Les *loyers des Sociétés savantes* sont de 3 600 fr., chiffre prévu.

Les *recettes diverses* (remboursement des timbres de quittances) ont produit 69 fr. 30 c. au lieu de 50 fr.

Le total des recettes s'est élevé à................	28 037 fr. 57
Le chiffre prévu était de........................	24 930 »»
Différence en plus...............................	3 107 fr. 57

II. Dépenses.

Cette année encore, grâce au concours infatigable de nos confrères MM. Danglure et Bioche, que nous ne saurions trop remercier, nous n'avons pas eu à inscrire le traitement de l'*agent.*

Les *gages et gratifications du garçon de bureau* sont toujours de 1 200 fr.

Sur l'article *loyer, contributions* et *assurances* nous trouvons une légère augmentation : 5 371 fr. 95 c., au lieu de 5 300 fr., provenant du chef des contributions.

Le *chauffage* et *l'éclairage* nous donnent 749 fr. 90 c., au lieu de 600 fr., ce qui tient à l'hiver rigoureux que nous avons traversé.

Il y a aussi sur le *mobilier* une augmentation qui a eu pour cause l'achat de meubles pour les Sociétés savantes, locataires, et l'agrandissement de notre bibliothèque. Le chiffre prévu était de 600 fr., on a dépensé 830 fr. 75 c., augmentation de 230 fr.

Si le mobilier présente une augmentation, on a pour la Bibliothèque économisé 274 fr. 45 c., le chiffre prévu était de 800 fr., les dépenses n'ont été que de 525 fr. 55 c. Ces trois articles, *Impression du Bulletin, Port* et *Mémoires,* ont été en dessous du chiffre prévu. Pour le *Bulletin*, la différence en moins est de 2 814 fr. 30 c., on avait prévu 10 000 fr. Pour le *Port* on n'a dépensé que 1 371 fr. 58 c. au lieu de 1 800 fr.; pour les *Mémoires* la différence en moins sur le chiffre de 3 000 fr. prévu, est de 1 013 fr. 03 c.

On n'a dépassé que d'une somme minime de 25 fr. 43 c. le chiffre fixé à

1 000 fr., pour les frais *de bureau*; et sur les ports de lettres on a économisé 157 fr. 85 c. La dépense a été de 142 fr. 15 c., au lieu de 300 fr.

Par suite de l'augmentation du nombre de cotisations à vie et à perpétuité, nous trouvons à l'article *placement des cotisations* une augmentation de 3 603 fr. 25 c. sur le chiffre prévu à 1 200; mais l'année prochaine nous aurons sur le budget une augmentation de revenu d'environ 200 fr.

La différence en plus pour le *prix Viquesnel,* 316 fr. 85 c. au lieu de 300 fr., provient des frais de gravure de la médaille.

Enfin les *dépenses diverses* ont produit 297 fr. 75 c. au lieu de 50 f.; cette augmentation provient du rachat de collections ou de tomes isolés de notre *Bulletin.*

Le total des dépenses s'élève à....................	25 807 fr.	74
Les dépenses prévues étant de........................	26 160	»»
Différence en moins de........................	367 fr.	74

Résumé.

Du 1er novembre 1878 au 31 octobre 1879 on a encaissé..	28 037 fr.	57
On avait en caisse au 31 octobre 1878.............	1 820	52
Le total des recettes a été de......................	29 858 fr.	09
Les dépenses se sont élevées à....................	25 807	74
Il restait en caisse au 31 octobre 1879............	4 050 fr.	35

Soit 3 459 fr. 83 c. de plus que ne le prévoyait le Budget de l'année dernière.

La Commission propose d'approuver le compte des recettes et dépenses pour l'année 1878-1879, et de voter des remerciements à M. Bioche pour le soin qu'il a apporté dans l'exercice de ses fonctions.

Edm. Pellat, Ed. Jannettaz, Ferrand de Missol, *rapporteur.*

M. **Chaper** présente quelques observations sur la diminution de la somme employée à l'entretien de la Bibliothèque.

Les conclusions du rapport portant approbation des comptes du du Trésorier sont adoptées.

M. Carez présente le travail suivant de M. Almera :

Présentation d'un travail de M. **Almera**,
par M. **L. Carez.**

Le travail que M. Almera m'a prié de présenter à la Société (1) se compose de deux parties bien distinctes : dans la première, il traite de l'histoire de la géologie en général ; dans la seconde, il examine, l'un après l'autre, tous les terrains qui se rencontrent dans les environs de Barcelone. Je ne dirai que quelques mots sur la première partie ; l'auteur, remontant jusqu'à l'origine de la civilisation, fait voir les rapports de la géologie avec la Bible, puis montre que les peuples anciens avaient déjà des notions de notre science, et en particulier les Égyptiens, les Chaldéens et surtout les Grecs ; enfin, après s'être arrêté sur Werner, Buffon, Cuvier, Élie de Beaumont, il arrive jusqu'à l'époque actuelle et termine cet historique par un hommage rendu à la France, comme étant le pays où la géologie a toujours été étudiée avec le plus de zèle et de talent.

La seconde partie du mémoire traite successivement des différents terrains de la Catalogne. Après avoir constaté l'absence du *Laurentien* dans toute l'Espagne, il note l'existence du *Cambrien,* de M. Hébert, représenté par des schistes satinés, mâclifères, quelquefois micacés, qui recouvrent souvent le granite, en particulier au Mont-Tibidabo. Le *Silurien,* qui le surmonte, soit au Tibidabo, soit dans un certain nombre de points de la vallée du Llobregat, n'a pas non plus de fossiles, quoique dans d'autres localités de l'Espagne l'on trouve soit la faune primordiale (Chaîne cantabrique), soit la *Cardiola interrupta* et sa faune (Camprodon).

Le *Dévonien* est représenté à son tour par des calcaires à encrines et orthocères peu développés. Après ce dépôt, un brusque soulèvement coïncidant avec l'apparition des granites, des pegmatites et des porphyres, a émergé la province de Barcelone pendant toute la période carbonifère et permienne. Le premier de ces terrains se rencontre néanmoins à peu de distance puisqu'il est exploité à San Juan de las Abadesas, à Berga et à Calaf.

Le *Trias*, développé sur la rive droite du Llobregat, a pour base un poudingue puissant, recouvert par des grès ; mais aussitôt après ce dépôt, un nouvel exhaussement a maintenu le sol de la province en dehors des eaux pendant une longue période; car, à l'exception d'un lambeau de lias à *Spiriferina rostrata*, situé à l'Ouest du village de Gaba, il n'existe rien pour représenter la formation jurassique.

---

(1) De *Monjuich al Papiol al traves de las epocas geologicas* par R^{do} D^{r} D. Jaime Almera y Comas ; Barcelona, 1880.

Quant à la période *crétacée*, elle montre, à quelques kilomètres du Llobregat, sur la rive droite, un calcaire à *Chama Lonsdalii* et *Orbitolites lenticulata*, qui n'est autre que l'*Urgo-aptien* de Leymerie ou le *Tenencien* de M. Landerer ; là se borne le terrain crétacé de la région.

Pendant la période *nummulitique*, Barcelone était encore émergée, formant une île assez vaste entre les Baléares et le Mont-Serrat; mais le terrain qui vient ensuite, le conglomérat de San Cucufate et de Papiol est bien développé; il se divise en deux assises de conglomérat polygénique séparées par une bande calcaire à Hélix et Planorbes.

A la fin de cette période, qui correspondrait au Miocène ou à l'Éocène supérieur, il se produisit un soulèvement de 300 mètres à Papiol pendant qu'un affaissement correspondant permettait à la mer de pénétrer par le défilé de Vendrell. Alors s'est déposé le Calcaire marin de Monjuich, Papiol et San Pablo d'Ordal avec nombreux fossiles; puis s'est produit encore un autre soulèvement, accompagné de dégagements gazeux qui ont métamorphisé une grande partie des couches du Monjuich; enfin la barre silurienne qui séparait Monjuich de Papiol s'étant rompue, des dépôts identiques se sont effectués dans toute la vallée du Llobregat à l'époque pliocène, contenant des Huîtres, des Pectens, des Anomies, des Balanes, etc. On peut suivre ces marnes jusque sous la ville même de Barcelone, où des puits ont permis de constater leur présence. Après un dernier soulèvement qui a porté les marnes bleues à une altitude assez élevée, il s'est encore déposé le terrain quaternaire, formé de dépôts diluviens, soit fins, soit grossiers, atteignant jusqu'à 100 mètres d'épaisseur.

En terminant, M. Almera donne une liste de 65 espèces de mollusques du Pliocène catalan, à laquelle il ajoute quelques végétaux qui témoignent du voisinage de la terre; d'ailleurs tout porte à croire que Montjuich formait alors une île.

Ayant eu l'occasion d'étudier toutes les localités citées dans le travail de M. Almera, souvent même dans des excursions faites en compagnie de notre aimable confrère, j'ai pu me former une bonne idée de la géologie des environs de Barcelone. Mais tout en reconnaissant, d'une manière générale, la justesse des opinions émises par M. Almera, il est pourtant quelques points sur lesquels j'ai de courtes observations à faire.

J'admets absolument l'existence du *Cambrien* au Mont-Tibidabo, mais à la condition de comprendre ce terme, comme le fait M. Hébert, c'est-à-dire en y faisant entrer uniquement des schistes semi-cristallins azoïques; si, au contraire, la faune primordiale doit faire partie de ce terrain, rien ne prouve sa présence à Barcelone.

Pour le *Silurien* il est difficile, en l'absence de tout fossile, de distinguer des étages; je crois cependant, à cause de l'apparence minéralogique, que les étages inférieur et moyen sont seuls représentés. En effet, les schistes qui affleurent dans un si grand nombre de points, en particulier sur la route de Barcelone à San Culgat, ont absolument l'apparence des couches de Fumay et de Spa; tandis que les grès et poudingues de quartz, qui entourent la gare d'Olésa, appartiennent probablement au Silurien moyen, et sont le représentant en Espagne des grès de May. Le Silurien supérieur, au contraire, bien connu et caractérisé à Ogasa, auprès de la chaîne centrale des Pyrénées, paraît manquer complètement ici.

M. Almera, constatant l'absence du *Carbonifère* auprès de Barcelone, indique incidemment son existence à San Juan de las Abadesas, à Berga et à Calaf. Dans la première de ces localités, le terrain houiller est bien réellement représenté par des couches exploitables; mais, pour les deux autres points, que l'auteur n'a d'ailleurs pas visités lui-même, Berga offre bien des couches de combustibles, mais ce sont les lignites avec *Lychnus* et *Cyrena Laletana,* Vidal, types du *Garumnien espagnol.* Quant aux couches de Calaf, elles sont encore bien plus récentes, car je crois devoir les rapporter au *Miocène* inférieur.

C'est au même étage que doivent être rapportés probablement les conglomérats rouges de Papiol; on les voit en effet, directement surmontés par les couches à *Ostrea crassissima* et *Turritella rotifera* qui, formant la plus grande partie du massif de Monjuich, se rencontrent également à Papiol, fait que M. Almera paraît ignorer; par une conséquence forcée, la barre silurienne qui empêchait la mer de pénétrer dans la vallée de Llobregat a dû se rompre avant l'époque du Miocène moyen, et non pas durer jusqu'au Pliocène, comme le croit l'auteur espagnol.

Je ne suivrai pas non plus l'opinion de M. Almera sur l'âge des couches de San Pablo d'Ordal; il range dans le Pliocène toutes les marnes bleues des vallées du Llobregat et de la Noya, suivant en cela l'exemple de M. Vézian. Or, la faune de San Pablo d'Ordal et de la Granada, diffère tellement de celle de Papiol et de Gracia, que je crois devoir faire ici une distinction : les marnes de la Granada à *Pereirœa Gervaisi,* Vézian, et *Cerithium lignitarum,* d'Eichwald, appartiennent au Miocène supérieur, tandis que les couches de Papiol, Bordeta, Gracia, Barcelone, etc., sont bien réellement pliocènes, et ne se distinguent en rien des couches d'Asti et de Biot.

M. **Tournouër** voudrait être éclairé sur l'âge des dépôts d'eau douce des environs de Barcelone, supérieurs au terrain nummulitique. M. Vézian les a rangés dans l'éocène supérieur ou paléothérien; mais M. Tournouër a reçu de M. l'abbé Almera des *Helix Larteti,* provenant de Masquefa, qui accuseraient en Catalogne la présence de la grande formation d'eau douce du Gers et de l'Armagnac immédiatement inférieure à la mollasse marine à *Ostrea crassissima,* formation déjà reconnue d'ailleurs en Espagne par M. Jacquot.

M. **Carez** répond qu'il a observé aux environs de Barcelone la même superposition.

M. **Tournouër** appuie ce qu'a dit M. Carez sur l'âge des couches à *Pereirœa Gervaisi.* Jusqu'à présent ce beau fossile est caractéristique du miocène (moyen et supérieur?) en Portugal, dans le Languedoc, dans la vallée du Rhône et en Hongrie.

M. Fischer communique la note suivante :

Note sur un nouveau genre de mammifère fossile (**Apterodon Gaudryi**) *des Phosphorites du Quercy,*

par M. **P. Fischer.**

En rangeant, sous la direction de M. A. Gaudry, la collection des Vertébrés fossiles du Muséum d'histoire naturelle, nous avons trouvé une mâchoire inférieure de carnivore dont les caractères sont très remarquables. Les deux dernières arrière-molaires ont toute l'apparence des prémolaires des Hyènes et de la plupart des carnassiers, par l'extrême réduction du denticule antérieur. Cette réduction contraste avec la disposition habituelle aux carnivores, chez lesquels le denticule antérieur très développé s'unit avec le denticule médian pour prendre la forme biailée.

Si, chez certains Pachydermes *(Palæotherium, Tapirus, Rhinoceros),* les arrière-molaires sont construites sur le même plan que les prémolaires, il n'en est pas de même, en apparence, chez les carnivores; et, à ce point de vue, le fossile que nous allons décrire constitue une exception notable qui semble démontrer l'unité de composition des dents molaires, qu'elles soient placées en avant ou en arrière dans la série.

La pièce pour laquelle est établi le nouveau genre *Apterodon* est une mandibule gauche, dont l'extrémité antérieure manque. L'angle de la mandibule est brisé, mais rien n'indique qu'il ait été pourvu de

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1881

Président : M. P. **Fischer**.

Vice-Présidents.

M. **Douvillé**. | M. **Gosselet**. | M. **Hébert**. | ....

Secrétaires.

M. Marcel **Bertrand**, pour la France.
M. **Vasseur**, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires.

M. **Carez**.
M. **Monthiers**.

Trésorier : M. **Delaire**. | *Archiviste :* M. **Ferrand de Missol**.

Membres du Conseil.

M. Alb. **Gaudry**.
M. **Brocchi**.
M. **Delesse**.
M. **Sauvage**.
M. **de Roys**.
M. **Chaper**.
M. **Daubrée**.
M. **Vélain**.
M. **Bioche**.
M. **Pomel**.
M. **de Lapparent**.
M. **Cotteau**.

Table des articles contenus dans les feuilles 15-18 (1879-80).

Bleicher. — *Note sur la découverte d'un horizon fossilifère à Poissons, Insectes, Plantes, dans le Tongrien de la Haute-Alsace* (suite et fin) 225
Oustalet et Hébert. — *Observations sur la communication précédente* 229
Desor et Tournouër. — *Sur les coquilles marines de la région des chotts algériens* 230
De Chancourtois. — *Lettre* 235
— *Unification des travaux géographiques* 237
H. Douvillé. — *Sur l'*Ammonites pseudo-anceps *et sur la forme de son ouverture* 239
L. Carez. — *Étage du gypse auprès de Château-Thierry* 247
H. Douvillé. — *Miocène du Blaisois* 247
L. Carez. — *Coupe du chemin de fer de Montsoult à Luzarches* (tranchée de Belloy) Pl. VI 248
Ch. Barrois. — *Note sur des fossiles de Cathervieille* (Pl. VII) 266
E. Œhlert. — *Sur le calcaire de Saint-Roch à Changé près Laval* .. 270
— — *Sur un nouvel horizon dans le terrain dévonien du département de Maine-et-Loire* 276
Bureau. — *Terrain dévonien et anthracifère de la Basse-Loire* .. 278
Munier-Chalmas. — Thecididæ et Koninckidæ 279
Budget pour 1879-80 280
L. Carez. — *Note sur l'ouvrage de M. Almera* « Monjuich al Papiol al traves de las epocas geologicas » 285

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I, épuisé.			Les t. X et XI, chacun..	5 fr.	8 fr.
Le t. II..................	20 fr.	28 fr.	Le t. XII..............	20	28
Le t. III................	30	40	Le t. XIII.............	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV..............	5	8
Les t. VII, VIII et IX...	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Les t. I, II, III et IV, épuisés.			Le t. XX...............	20 fr.	40 fr.
Le t. V..................	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, chacun	10	30
Les t. VI à XVIII, chacun.	10	30	Le t. XXVIII...........	5	30
Le t. XIX................	30	50	Le t. XXIX.............	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série...... { Prix, pour les Membres : 4 fr.
{ — pour le public 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Les t. I à VI, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. VII............	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série,* 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé)* est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément.* Le prix de la 1re partie du t. II, et de la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série,* 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée)* est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément.* Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 3	5 fr.	10 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 4	4	8
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 5	7	12
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 2	6	11	Mémoire n° 2	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 3	6 50	12
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 4	12	30
Mémoire n° 2	1 50	2 50			

3e *série,* en cours de publication (1877-8).

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. I. — Mémoire n° 3.	8 fr.	20 fr.
— Mémoire n° 2	5	12			

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. 1er qui est épuisé...	60 fr.	80 fr.	Tome II, 1e partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie...	8 fr.	15 fr.
			Tomes III à VIII, chac.	5	8

Meulan, imprimerie de A. Masson.

13.e

NATURAL HISTORY

H. Woodward

3e série, t. VIII. — 1880. — No 3.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

(Cette Société, fondée le 17 mars 1830, a été autorisée et reconnue comme établissement d'utilité publique, par ordonnance du roi du 3 avril 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME HUITIÈME

Feuilles 19-24 (1er, 15 mars; 5, 19 avril; 3, 24 mai; 7 juin 1880) H et I,
Planches VIII, IX et X.

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
et chez F. Savy, libraire, boulevard St-Germain, 77
1879 a 1880

Le Bulletin parait par livraisons mensuelles.

1171

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

Art. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

Art. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

Art. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

Art. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années ; l'archiviste, pour quatre années.

Art. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

Art. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

Art. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

Art. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

Art. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

Art. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

Art. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

Art. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre* 1873) (3).

---

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société *(Art. 4 du règlement administratif)*.

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres *(Art. 42 du règlement administratif)*.

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs *(Séance du 20 novembre 1871)*.

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1880-1881.

Les séances se tiennent à 8 *heures du soir, rue des Grands-Augustins,* 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
8	6	3	7	7		9	6
		10			21*		
22	20	24	21	21	25	23	20

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

l'appendice interne caractéristique des vrais Didelphes. L'épaisseur de l'os est aussi marquée que chez les *Amphicyon* et les *Pterodon*. La fosse massétérienne peu profonde, non limitée par des crêtes saillantes, est semblable à celle des *Pterodon* et très différente de celle des *Hyœnodon* et des *Thereutherium*.

Le bord alvéolaire porte quatre dents en série, savoir : la quatrième prémolaire, les première, deuxième, troisième arrière-molaires.

La quatrième prémolaire conique, saillante, a sa couronne limitée par un collet assez fort. On n'y voit pas de traces d'un denticule antérieur ; le denticule postérieur est lui-même rudimentaire et se distingue à peine du collet, tandis que chez les *Pterodon* il est très évident. Cette dent est presque réduite à sa cuspide moyenne qui est triangulaire, plus élevée que celle des autres dents.

La première arrière-molaire n'est pas en assez bon état pour être décrite. Ainsi que chez les *Pterodon*, elle est plus étroite, plus comprimée que la quatrième prémolaire et que les deux arrière-molaires suivantes.

La deuxième arrière-molaire est tricuspidée. La cuspide médiane est longue, étroite ; le denticule antérieur, très petit, n'atteint pas la hauteur du denticule postérieur. Celui-ci est bien distinct, subbifide à la pointe. Le bourrelet de cette dent est saillant sur les deux faces.

La troisième arrière-molaire n'est pas encore complètement sortie de l'alvéole. Elle ressemble à la dent précédente. Le denticule antérieur est plus petit, plus étroit que le denticule postérieur ; la cuspide moyenne est élevée, assez étroite ; le denticule postérieur est légèrement subbifide au sommet. Le diamètre antéro-postérieur de cette dent égale celui de la deuxième arrière-molaire. Chez les *Pterodon* et les *Thylacina*, au contraire, la troisième arrière-molaire est beaucoup plus large et plus forte que la dent précédente.

Les caractères que nous venons d'énumérer permettent de classer l'*Apterodon* dans le voisinage des *Pterodon* et des petits carnivores des Phosphorites pour lesquels M. Filhol a institué le genre *Thereutherium*. Notre genre s'en distingue par ses arrière-molaires non biailées, par sa quatrième prémolaire à denticule antérieur non développé et à denticule postérieur très faible.

Les *Thylacina* d'Australie s'éloignent de l'*Apterodon* par leur troisième arrière-molaire plus longue que les deux molaires précédentes et dont le denticule antérieur, plus élevé que le postérieur, forme une aile avec le denticule moyen.

Le nom générique *Apterodon* indique suffisamment que les arrière-molaires ne présentent pas la disposition biailée si manifeste chez les

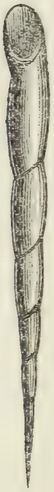
Thylacina, Dasyurus, d'une part, et chez les mammifères subdidelphes *(Hyænodon, Pterodon, Thereutherium),* d'autre part.

La pièce qui a servi à cette description provient des phosphorites du Quercy, et jusqu'à présent nous n'avons pu trouver qu'une seule espèce du genre *Apterodon,* pour laquelle nous proposons le nom spécifique de *Gaudryi,* en l'honneur du savant professeur de Paléontologie au Muséum.

DIMENSIONS :

Longueur de la mandibule (incomplète)	0$^{\mathrm{m}}$82
Hauteur de la mandibule au niveau de la deuxième arrière-molaire.	0.24
Épaisseur de la mandibule	0.15
Diamètre antéro-postérieur de la quatrième prémolaire	0.13
Diamètre antéro-postérieur de la première arrière-molaire	0.11
Diamètre antéro-postérieur de la deuxième arrière-molaire	0.14
Diamètre antéro-postérieur de la troisième arrière-molaire	0.14

M. **Vasseur** fait connaître un nouveau genre de Gastéropodes qu'il a découvert aux environs de Nantes, dans les Sables éocènes de Bois-Gouët, près Saffré. Ce genre présente les caractères suivants :



Velainella nov. gen. (G. Vass.).

Coquille spirale, dextre, extrêmement allongée, épaisse et solide, lisse au dehors, nacrée intérieurement. Spire étroite, acuminée, formée de tours nombreux légèrement convexes, réunis par une suture simple, et présentant l'enroulement très caractéristique d'un ruban spiral dont les tours se joindraient successivement bord à bord. Ouverture ovale oblique; bord droit mince et tranchant ; bord gauche offrant un bourrelet columellaire atténué en avant et limité au dehors par une petite rainure. Celle-ci est destinée à recevoir l'insertion du bord droit et à devenir par conséquent la suture, par suite de l'accroissement de la coquille. Columelle réduite à un cordon pariétal et spiral qui accompagne la suture intérieurement. Une seule espèce :

Velainella columnaris (G. Vass.). Coquille formée de 12 tours de spire, ornée de linéoles brunes, extrêmement fines et parallèles à la suture : long. 75$^{\mathrm{mm}}$; diamètre 6$^{\mathrm{mm}}$.

Ce genre *Velainella* peut-être considéré comme le type d'une nouvelle famille de Gastéropodes *(Velainellæ)* qui doit être placée dans le voisinage des Haliotides et des Stomatelles.

M. Vélain, au nom de M. **Munier-Chalmas,** présente à la Société un genre nouveau de Céphalopode qui a été trouvé par lui à Ronca et par M. G. Vasseur à Bois-Gouët ; dans cette dernière localité les exemplaires sont d'une très belle conservation. Ce genre, voisin des *Bayanoteuthis,* M.-Ch., appartient également à la famille des *Belopteridœ* qui possède un siphon disposé comme celui des *Spirulidœ.* Il propose de lui donner le nom de :

Vasseuria, Mun.-Ch.

Rostre conique droit ou à peine recourbé, présentant sur sa surface externe des sillons longitudinaux, etc. Phragmocone profond et à section ellipsoïdale. Cloisons décurrentes décrivant sur la ligne siphonale un angle descendant. Sur la même ligne, entre chaque cloison, se montre une courte cicatricule soudant le siphon aux parois du phragmocone comme chez les *Beloptera.* Siphon latéral formé par les cloisons et disposé en entonnoir comme chez les spirules.

Vasseuria occidentalis, M.-Ch. Rostre dentaliforme présentant : 1° huit à dix sillons longitudinaux assez profonds qui disparaissent vers la partie supérieure; 2° des sillons secondaires situés entre les premiers devenant punctiformes vers le haut ou remplacés totalement par de petites dépressions irrégulières qui rendent la surface du rostre chagrinée.

Hab. Éocène moyen de Bois-Gouët et de Ronca.

M. René Bréon fait la communication suivante :

Présence du **nickel** *et du* **rutile** *dans le filon de pyrite de* **Chizeuil** *(Saône-et-Loire),*

par M. **René Bréon.**

Parmi les quelques rares filons métallifères, dont l'industrie ait cherché à tirer parti dans le Morvan, un des plus importants et des plus anciennement connus, est sans contredit celui de Chizeuil, dans le département de Saône-et-Loire. Orienté Nord 25° Est, il forme à un kilomètre à l'Ouest du village dont il porte le nom, un puissant affleurement rougeâtre, au milieu d'une bande de granulite dont l'orientation est à peu près la même, à la base des roches dévoniennes. A

2 kilomètres au-dessus et au-dessous du point que j'ai indiqué plus haut, on retrouve encore ses traces, mais dans des proportions beaucoup amoindries et, vu sa faible longueur par rapport aux dimensions relativement grandes du dyke qui constitue la montagne de Chizeuil, il semble qu'on doive le considérer plutôt comme un pointement que comme un filon proprement dit.

D'abord exploité à ciel ouvert par le Creuzot, au moment de la création de l'usine, la partie apparente de l'affleurement, composée surtout de quartz et d'oxyde de fer, fut bientôt abandonnée par suite de la mauvaise qualité des fontes résultant du traitement de ces minerais qui accusaient à l'analyse une forte teneur en soufre. On ne fut pas longtemps, en effet, à s'apercevoir qu'en avançant en profondeur, quand la roche avait été préservée de l'action oxydante de l'air et des eaux pluviales, l'oxyde de fer disparaissait à peu près complètement pour faire place à la pyrite. Aujourd'hui, la Compagnie des usines de Saint-Gobain a repris la concession du filon; elle y a fait faire des recherches dans l'espoir d'y trouver des pyrites en quantité suffisante pour donner lieu à une exploitation rémunératrice, en vue de la fabrication de l'acide sulfurique. Les échantillons retirés des puits de recherche, foncés à 70 ou 80 mètres de profondeur, m'ont semblé présenter un certain intérêt, et c'est leur étude qui servira de sujet à cette note.

Quand on n'a sous les yeux que les blocs quartzo-ferrugineux de la partie superficielle du filon de Chizeuil, on est tenté de les rattacher à une série de roches plus récentes qui se rencontrent aussi dans le Morvan, et dans des conditions de gisement à peu près analogues; ce sont les filons de quartz de l'âge des arkoses triasiques. Eux aussi ont donné lieu autrefois à des exploitations de minerais de fer; on a également fait des recherches de pyrite dans certains de leurs filons; mais l'examen attentif des débris provenant du fond des puits de la Montagne de Chizeuil ne permet plus cette confusion et on s'aperçoit bientôt que l'on a affaire à une variété de Greisen, roche voisine des Granulites, comme âge et comme composition. A l'œil nu, les échantillons que nous avons recueillis, présentent un quartz gras, associé à une matière verte amorphe, qui paraît être un silicate d'alumine coloré par du fer à l'état de protoxyde. D'assez nombreux petits cubes de pyrite parsèment le tout; dans le quartz, on remarque quelques paillettes de *mica blanc*, et plus rarement, un minéral gris de plomb que des essais chimiques m'ont fait reconnaître pour du *sulfo-arséniure de nickel*. L'aspect particulier du quartz, et la présence de ces deux derniers minéraux, sont autant de raisons pour appuyer notre opinion sur la nature de la roche de Chizeuil : d'un autre côté, nous y avons cherché en vain la galène, la fluorine, la barytine, substances qui, la dernière surtout, sont caractéristiques de la formation quartzeuse, avec laquelle on pourrait la confondre. L'examen microscopique est venu encore nous apporter une confirmation nouvelle. Grâce aux conseils de mon excellent maître et ami, M. Michel-Lévy, j'ai pu reconnaître dans les coupes minces de cette roche, noyés dans le quartz et la substance verte, ou associés à la pyrite qui parfois semble les avoir moulés, de petits cristaux bruns transparents qui paraissaient appartenir à l'oxyde d'étain. Le système cristallin quadratique, l'observation répétée de deux prismes raccourcis mâclés suivant b_1, les axes des deux cristaux faisant entre eux un angle voisin de 120°, comme celui qu'on observe dans la cassitérite, la couleur et le dichroïsme analogues à ceux qu'on connaît à ce dernier minéral, devaient concourir à accréditer cette hypothèse. Maheureusement, les cristaux étaient tellement petits ($0^{mm}05$ à $0^{mm}02$), qu'il n'aurait pas été possible de s'assurer de leur nature, si on ne disposait pas aujourd'hui de procédés extrêmement délicats, pour isoler les corps relativement lourds, de leurs gangues quartzeuses ou feldspathiques. En traitant la roche pulvérisée par la solution de biiodure de mercure dans l'iodure de potassium, on parvient à réunir une certaine quantité de ces cristaux associés à de la pyrite et à du mica blanc. Une ébullition dans l'acide chlorhydrique, après un grillage préalable, débarrasse facilement de la première ; l'acide fluorhydrique fait disparaître le mica blanc, et la poudre rougeâtre, dernier résidu de toutes ces opérations, donne les réactions chimiques caractéristiques de l'acide titanique. L'examen microscopique de cette même poudre exclut d'abord deux variétés naturelles de cette substance, l'*anatase* et la *brookite,* en permettant seulement d'admettre le *rutile.* En effet, outre les prismes quadratiques bipyramidés, isolés ou mâclés deux à deux, déjà rencontrés dans les coupes de la roche, on peut encore observer parmi les nombreux cristaux que présente alors le champ du microscope, de fréquentes associations de trois et même quatre individus mâclés suivant les faces b_1, disposition qui caractérise parfaitement le *titane rutile.*

Ce n'est pas seulement la présence de corps assez rares en France, tels que l'arsénio-sulfure de nickel et le rutile, qui doit rendre le filon de Chizeuil intéressant ; au point de vue microscopique, ce dernier minéral mérite encore d'attirer l'attention, à cause de sa manière d'être dans ce nouveau gisement. Jusqu'à présent, le rutile microscopique n'avait été signalé dans les roches qu'à l'état de longues aiguilles prismatiques : ici il est en petits cristaux très courts, avec les mêmes allures que les gros cristaux observables à l'œil nu que l'on rencontre dans les pegmatites. Sauf une couleur brune plus foncée, un dichroïsme moins intense, et la mâcle multiple, il est trop facile, sous cette forme, de le confondre avec l'oxyde d'étain qu'on trouve dans des roches identiques, pour qu'il n'y ait pas eu intérêt de spécifier les moyens qui permettent de distinguer ces deux minéraux l'un de l'autre, quand ils sont de dimensions aussi exiguës.

Je dois, en terminant, exprimer toute ma gratitude à M. Fouqué pour l'extrême bienveillance avec laquelle il m'a accueilli dans son laboratoire, et a mis à ma disposition les moyens qui m'étaient nécessaires pour achever cette étude.

L'ordre du jour étant épuisé, M. **Tournouër** demande à dire quelques mots *sur la synonymie de quelques Huîtres miocènes, caractéristiques de l'étage de Bazas,* dans le S.-O. de la France, et dont les dénominations ont besoin pour cette raison d'être fixées.

L'étage fluvio-marin de Bazas (étage Aquitanien de M. Mayer) correspond à l'oligocène supérieur des Allemands, et dans le bassin de Paris aux couches d'eau douce comprises entre le Calcaire de Beauce inférieur et les Sables de l'Orléanais.

1° La plus importante des Ostracées qui le caractérisent, à cause de sa diffusion géographique, de sa constance, et parce qu'elle représente souvent à elle seule le faciès marin de l'étage vers ses limites méridionale et orientale, est une grande Huître allongée, du groupe des Huîtres longirostres, qui est parfaitement intermédiaire par son niveau stratigraphique comme par ses caractères spécifiques, entre l'*Ostrea longirostris,* Lamk. de l'étage tongrien et l'*O. crassissima*, Lamk. de l'étage falunien de d'Orbigny. Elle a été rapportée d'abord par MM. Raulin et Delbos à l'*O. crispata*, décrite et figurée par Goldfuss, ensuite par Hörnes à l'*O. Gingensis*, Schlotheim. Ni l'une ni l'autre de ces deux qualifications ne lui convient réellement. Le type de l'*O. crispata* de Goldfuss, pl. 77, fig. 1, *a, b, c, d, (exclude* e, f) est une petite Huître très voisine de l'*O. cyathula* et provenant de l'étage tongrien en Suisse. Le type de l'*O. Gingensis,* qui appartient, comme l'*O. crassissima,* à l'étage falunien, est au contraire un type trop grand, trop large, à talon trop massif, etc. — Pour faire cesser toute confusion, il convient de donner un nom particulier à l'espèce Aquitanienne, qui sera l'*Ostrea Aginensis*. Les figures *e, f,* de Goldfuss, ci-dessus visées, faites d'après une coquille de provenance inconnue, représentent bien notre espèce.

Les Huîtres longirostres forment ainsi une série remarquablement graduée depuis l'étage paléothérien jusqu'à nos jours, par la succession des types appelés : *O. bersonensis,* Matheron, du Calcaire de Saint-Estèphe ; *O. longirostris*, Lmk. de l'étage tongrien ; *O. Aginensis,* étage aquitanien ; *O. Gingensis* et *O. crassissima,* étage falunien ; *O. pusilla,* Brocchi, étage subapennin ; *O. virginica* ou *Canadensis,* vivantes dans l'Amérique septentrionale, etc.

L'*O. Aginensis,* toujours en colonie, et toujours dans des marnes verdâtres, forme à elle seule dans l'Aquitaine des bancs remarquables par leur constance au-dessous et au-dessus du *Calcaire lacustre gris de l'Agenais.* Ce devait être une Huître littorale ou d'embouchure et de fond vaseux.

2° Une autre espèce aquitanienne *(O. Aquitanica,* Mayer), qui est au contraire le plus souvent associée à la faune vraiment marine de l'étage (Venus, Tellines, etc.), sans doute de la zone des Laminaires, et ne forme que rarement de véritables bancs, est une belle Huître, ovale, peu profonde, dont les deux valves sont également et fortement plissées ou côtelées, de la section des *Alectryonia* dont font partie les *O. hyotis,* L., et *O. plicata,* Chemn., etc., dans la nature actuelle. Cette Huître, dont le type doit être pris à Sainte-Croix-du-Mont, près de Bordeaux, est la véritable *O. undata typus* de Lamarck, comme l'ont pensé MM. Raulin et Delbos. Deux valves étiquetées de la main même de Lamarck existent encore dans les galeries de zoologie du Muséum à Paris et ne peuvent laisser aucun doute sur cette attribution. On trouve à Saint-Avit (Landes) et à Carry (Bouches-du-Rhône) des variétés moins allongées du type de la Gironde. Le type même paraît se retrouver à Malte (collection du Muséum), probablement dans les couches miocènes inférieures de l'île ; et aussi en Perse, à ce que je crois, dans les couches de Siokuh que M. Th. Fuchs rapporte à l'oligocène *(O. Virleti,* Desh. sec. Fuchs).

L'Huître pliocène de Montpellier, d'Asti, de Morée, d'Algérie, qui est pour Lamark la variété *b* de son *O. undata* et qui est généralement désignée sous ce nom d'après Marcel de Serres (Syn. *O. excavata,* Desh. *in* Morée, non Lamarck), doit prendre un autre nom, *O. Serresi.* C'est un type tout différent, du groupe des Cucullées, comme l'*O. saccellus,* Dujardin, des faluns de la Touraine dont elle procède, et comme les espèces vivantes *O. angulata,* Lamarck, du Portugal, et *O. cucullata,* Born, si polymorphe, auxquelles elle se relie étroitement.

L'*Ostrea Serresi* a été très bien figurée par Marcel de Serres, Goldfuss et Deshayes, sous le nom d'*undata* qui doit lui être retiré.

3° Une petite Huître, type d'estuaire et d'eau saumâtre, immédiatement dérivée de l'*O. cyathula,* Lamk., de l'étage tongrien, et toujours associée comme celle-ci à des Cérites du groupe des *Potamidinées (C. margaritaceum* var. *C. plicatum; C. sub-corrugatum,* etc.), à des *Cyrena (C. Brongniarti),* des *Hemifusus,* etc., a été distinguée par MM. Raulin et Delbos sous le nom de *O. producta.* Je crois que cette distinction, sur laquelle on a voulu revenir, est fondée, et que cette petite Huître doit être séparée de la *cyathula* à laquelle elle succède immédiatement, comme les Potamidinées qui l'accompagnent, ne doivent pas être confondues avec les *Cerith. conjunctum, C. trochleare,* etc., dont ils se rapprochent et dont ils dérivent vraisemblablement.

Séance du 15 *mars* 1880.

PRÉSIDENCE DE M. FISCHER.

M. Douvillé, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Paul Ranchon, avocat au Conseil d'État, présenté par MM. Delesse et de Lapparent ;

Croisier, capitaine d'artillerie à Ruelle, présenté par MM. Arnaud et de Lapparent ;

Il annonce ensuite une présentation.

Le Président fait part à la Société de la perte qu'elle vient d'éprouver en la personne de M. **Hermite** et se fait l'interprète des regrets unanimes que provoque cette fin prématurée. Il annonce également la mort de M. **Watelet du Watelet,** ancien membre de la Société.

Le Président rappelle les principales dispositions prises pour la *Célébration du Cinquantenaire,* et communique les réponses qui ont été faites aux lettres d'invitation envoyées par la Société.

M. **Cotteau,** en offrant à la Société la 4e livraison de la **Paléontologie française,** présente quelques considérations sur la famille des *Salénidées,* sur les genres dont elle se compose et sur les niveaux stratigraphiques qu'ils occupent.

Note sur les **Salénidées** *du terrain jurassique*,

par M. **Cotteau.**

La famille des *Salénidées* forme dans la grande division des *Échinides réguliers* ou *endocycliques* un groupe parfaitement circonscrit et qui sera toujours facilement reconnaissable à la présence, au milieu de l'appareil apical, d'une ou plusieurs petites plaques dites *suranales* qui rejettent le périprocte en dehors du centre, soit en avant, soit en arrière, soit de côté.

Les auteurs ne sont point d'accord sur la valeur de ce groupe et la place qu'il doit occuper dans la série. Quant à moi, par les raisons que j'ai développées dans la *Paléontologie française* (1), et sur lesquelles il me paraît inutile de revenir ici, je persiste à maintenir provisoirement les *Salénidées* au rang de famille, et à les placer entre les *Cidaridées* dont ils se rapprochent par les genres *Salenia, Peltastes,* et les *Diadematidées* dont ils sont assurément très voisins par le genre *Acrosalenia.*

La famille des *Salénidées* se compose de six genres : *Acrosalenia,* Agassiz, *Pseudosalenia,* Cotteau, *Heterosalenia,* Cotteau, *Peltastes,* Agassiz, *Goniophorus*, Agassiz et *Salenia,* Gray.

Le genre *Acrosalenia* est le plus ancien et le plus nombreux ; il se montre dans le lias dès le début de la période jurassique ; puis il parcourt toute la série des étages et disparaît avec les couches les plus inférieures du terrain crétacé.

Le genre *Pseudosalenia* se développe dans le terrain jurassique supérieur et n'est représenté que par une seule espèce.

Le genre *Heterosalenia* ne renferme également qu'une seule espèce propre au terrain crétacé.

Le genre *Peltastes* fait son apparition à la fin de la période jurassique et abonde principalement dans les étages inférieurs et moyens du terrain crétacé ; il n'existe plus dans les étages supérieurs.

Le genre *Goniophorus,* connu par une seule espèce, caractérise le terrain crétacé moyen (Étage cénomanien).

Le genre *Salenia* fait défaut dans le terrain jurassique ; il se montre pour la première fois dans les étages inférieurs du terrain crétacé, et se multiplie surtout dans les couches supérieures ; il est représenté par une espèce dans le terrain tertiaire inférieur, et une ou deux espèces fort rares à l'époque actuelle.

---

(1) *Paléont. française,* terrain jurassique, t. X, 1^{re} partie, p. 3 et 346.

Je viens de terminer, dans la *Paléontologie française,* la description des *Salénidées* du terrain jurassique. Indépendamment des espèces de la France dont j'ai donné la description et les figures, j'ai passé en revue toutes les espèces signalées jusqu'ici dans les autres régions de l'Europe. Le nombre total s'élève à trente : Vingt-huit appartiennent au genre *Acrosalenia,* une au genre *Pseudosalenia* et une au genre *Peltastes.*

Acrosalenia angularis (Agassiz), Desor,
— *Berthelini,* Cotteau,
— *boloniensis,* Cotteau,
— *complanata,* Agassiz et Desor,
— *corallina,* Dames,
— *Cotteaui,* Gauthier,
— *Gauthieri,* Cotteau,
— *Girouxi,* Etallon,
— *Graiterensis,* Etallon,
— *gratiosa,* Desor,
— *hemicidaroïdes,* Wright,
— *Hunteri,* Wright.
— *Lamarcki* (Des Moulins), Wright,
— *Lamberti,* Cotteau,
Acrosalenia Lapparenti, Cotteau,
— *lens,* Desor,
— *Loweana,* Wright,
— *Lycetti,* Wright,
— *Marcoui,* Cotteau,
— *Marioni,* Cotteau,
— *Meriani,* Desor,
— *parva,* Wright,
— *pentagona,* Cotteau,
— *pseudodecorata,* Cotteau,
— *pustulata,* Forbes,
— *varians,* (Agassiz) Desor,
— *spinosa,* Agassiz,
— *Woodwardi,* Wright,
Peltastes Valleti, de Loriol,
Pseudosalenia aspera, (Agassiz), Étallon

Ces espèces sont ainsi réparties dans les divers étages.

Une espèce a été recueillie dans le lias inférieur, *Acr. parva* et une espèce dans le lias moyen, *Acr. Cotteaui.*

L'étage bajocien renferme deux espèces : *Acr. spinosa* et *Gauthieri ;* la première se retrouve dans les étages bathonien et callovien, la seconde est propre à l'étage.

Le genre *Acrosalenia* atteint son maximum de développement dans l'étage bathonien qui contient quinze espèces : *Acr. spinosa*, *Lycetti*, *Loweana, pentagona, hemicidaroïdes, Berthelini, Lamarcki*, *Lapparenti*, *pseudodecorata, Marioni, complanata, lens*, *Meriani, pustulata* et *Woodwardi,* la première s'était déjà montrée dans l'étage bajocien ; l'*Acr. Marioni* se retrouve dans l'étage oxfordien. Restent treize espèces que l'on peut considérer jusqu'ici comme caractéristique de l'étage.

Trois espèces se rencontrent dans l'étage callovien : *Acr. spinosa* qui existait déjà aux époques bajocienne et bathonienne, *Acr. radians* propre à l'étage, et *Acr. angularis* qui se montre pour la première fois et se retrouve plus haut dans les étages corallien et kimméridgien.

Trois espèces appartiennent à l'étage oxfordien : *Acr. Marioni* que nous avons déjà signalé dans l'étage bathonien et les *Acr. Girouxi* et *gratiosa,* propres à l'étage.

L'étage corallien a fourni six espèces : *Acr. angularis*, déjà indiqué dans l'étage callovien, et que nous retrouvons au-dessus dans l'étage kimméridgien, *Acr. Marcoui*, *Graiteriensis, corallina* et *Peltastes Valleti* qui lui sont propres, et *Pseudosalenia aspera* qui remonte dans l'étage kimméridgien.

Trois espèces ont été recueillies dans l'étage kimméridgien : *Acr. angularis* et *Pseudosalenia aspera* déjà signalés dans l'étage précédent, et *Acr. boloniensis* qui reparaît dans l'étage portlandien.

Deux espèces se rencontrent dans l'étage portlandien, *Acr. boloniensis* qui existait déjà à l'époque kimméridgienne et *Acr. Lamberti* propre à l'étage.

Le gisement de l'*Acr. Hunteri* de l'Angleterre n'est pas connu.

En résumé, sur les trente espèces de Salénidées que présente le terrain jurassique, vingt-deux proviennent de la France, les huit autres lui sont étrangères. Sur les vingt-deux espèces de France, sept sont nouvelles ; quinze avaient déjà été décrites ou mentionnées par les auteurs.

Parmi ces trente espèces de Salénidées, cinq seulement, *Acr. spinosa, Marioni, angularis, boloniensis* et *Pseudosalenia aspera* passent d'un terrain dans un autre, et encore ces passages ont-ils lieu presque toujours entre des étages immédiatement en contact. C'est ainsi par exemple que l'*Acr. spinosa* passe de l'étage bajocien dans l'étage bathonien, que l'*Acr. angularis* et le *Pseud. aspera* se trouvent à la fois dans les étages corallien et kimméridgien, et *Acr. boloniensis* dans les étages kimméridgien et portlandien. Je ne connais jusqu'ici aucune espèce de Salénidées qui soit commune au terrain jurassique inférieur et au terrain jurassique supérieur.

M. **Morel de Glasville** (1) rectifie l'interprétation qu'il a donnée précédemment (séance du 3 avril 1876) de la réduction de la cavité crânienne du **Steneosaurus Heberti** (fossile de l'oxfordien inférieur du Calvados) et, comme conséquence, du trajet présumé du nerf optique. A cet effet, il passe en revue les différents os, peu nombreux, qui concourent à former la cavité crânienne du fossile, et les compare à ceux du Crocodile vivant. Un rapprochement avec le *Metriorhynchus superciliosus*, Blainville, son voisin dans la famille des Téléosaures et provenant des mêmes couches géologiques, lui permet de déduire la forme du crâne en arrière du trou des nerfs de la 5e paire. Il montre que la portion du cerveau antérieure à ce trou est presque complètement anéantie par la soudure des faces internes des grandes ailes sphénoïdales ; que, par suite, ce trou arrive à faire partie de la face antérieure de l'arrière-crâne où il prend de l'ampleur en proportion de la réduction du cerveau et de la disparition des trous qui donnaient passage aux nerfs et vaisseaux de la face, qu'il est appelé à remplacer, tout en continuant à donner passage au nerf trijumeau.

---

(1) La note de M.Morel de Glasville, n'ayant pas été remise en temps utile, a dû être reportée à la suite de la séance du 5 avril 1880.

C'est donc ce trou symétrique et unique de la face de la cavité cérébrale qui donne passage au nerf optique et aux vaisseaux qui l'accompagnent, et ce nerf suivra comme l'indique la figure 4 de la planche IX (*Bull. Soc. géol.*, t. IV, 1876), l'angle formé à leur rencontre par les faces externes du pariétal et des grandes ailes sphénoïdales. Ce trou remplit alors un office multiple, comme cela se voit pour le trou médian qui termine la face antérieure du crâne des Crocodiles, et même sur le crâne de l'Homme, pour le trou déchiré postérieur.

M. **Munier-Chalmas** annonce à la Société que ses études sur les *Nummulites lævigata, planulata, variolaria, irregularis,* et sur les *Assilina granulata* et *spira,* l'ont conduit à admettre que ces espèces étaient dimorphes. Il est probable que ce fait se généralisera.

Lorsque l'on rencontre dans une même couche des Nummulites de dimensions très différentes, qui ont extérieurement les mêmes caractères spécifiques, on remarque bien vite en les brisant, que les petits individus ont une loge centrale très grande, tandis que celle des individus de grande taille est relativement très petite et comme il n'existe pas d'intermédiaires entre ces deux formes on en a fait des espèces distinctes. Mais, d'un autre côté, comme on ne trouve jamais les jeunes des *Nummulites à petites loges,* citées plus haut, M. Munier-Chalmas a été conduit à considérer ces formes comme provenant des individus à grandes loges qui les accompagnent dans la presque généralité des cas. Il en résulte pour lui :

1° Que les individus à grandes loges continuent à s'accroître extérieurement en même temps qu'ils résorbent leur grande loge centrale et qu'à sa place ils prolongent leur spire à l'intérieur, probablement par suite d'un enroulement spiral préexistant dans l'embryon.

2° Que les individus qui s'arrêtent dans leur évolution conservent leur grande loge centrale sans la modifier ; ils constituent ainsi, pour chacune de ces espèces, un stade particulier correspondant à un arrêt de développement.

Dans les listes, afin d'éviter toute confusion entre ces deux stades, on pourrait faire précéder le nom spécifique des individus à grandes loges par la désignation *præ,* indiquant uniquement un premier stade de développement.

Pour ne citer qu'un exemple, on aurait ainsi *Nummulites lævigata* pour les grands individus à petites loges et *N. prælævigata* pour la *N. Lamarckii* ou première phase évolutive de la *Num. lævigata.*

Si cette théorie du dimorphisme chez les Nummulites se vérifie, il faudra diminuer considérablement le nombre de leurs espèces.

M. **de Raincourt** demande si on a trouvé des passages entre les deux formes.

M. Albert **Gaudry** fait hommage à la Société du deuxième fascicule des **Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires,** intitulé de l'*Existence des Saïgas en France à l'époque quaternaire.* Ce mémoire est accompagné de 4 planches dans lesquelles il compare les diverses parties du squelette du *Saïga tartarica* avec les os homologues des *Cervus megaceros* et *tarandus, Capra ibex* et *Rupicapra europæa* et met en évidence les caractères qui permettent de les distinguer.

M. Gaudry indique les transformations du système dentaire qui relient ces différents types.

M^{me} **Clémence Royer** demande si ces transformations correspondent à des rapports généalogiques entre les divers types de ruminants.

M. **de Chancourtois** croit que le mot de *transformation* est employé sans preuves suffisantes.

M. **Gaudry** rappelle l'ensemble des faits qu'il a mis en lumière dans ses *enchaînements du monde animal.*

A propos du climat de la période tertiaire, que M. Gaudry paraît considérer comme bien connu, M. **Mallard** fait remarquer combien sont arbitraires les déterminations de climat faites par l'examen des restes organiques fossiles. Le plus souvent elles s'appuient sur la présence, dans les couches du terrain, de débris appartenant à des plantes ou à des animaux, dont les *espèces* sont éteintes, mais dont les *genres* ne dépassent pas actuellement certaines latitudes. Or rien ne s'oppose en général à ce que les espèces éteintes de ces mêmes genres aient eu des conditions climatériques d'existence fort différentes de celles des espèces actuelles. Il est sans doute permis au géologue de combler par des hypothèses les lacunes de la science positive, mais il est de la plus grande importance que ces hypothèses ne soient jamais données ou prises comme des faits démontrés.

M. **Munier-Chalmas** fait observer que les déterminations de climat sont toujours faites non d'après une seule espèce mais d'après tout l'ensemble d'une flore et il lui semble impossible d'admettre qu'une flore fossile analogue à une flore actuelle ait pu se développer dans des conditions climatologiques différentes.

M^me^ **Clémence Royer** croit que le climat a pu varier dans une même période géologique et que d'ailleurs les traces des climats chauds ont été plus facilement conservées que celles des climats froids.

M. **de Chancourtois** annonce à la Société que la sous-commission française pour l'unification des figurés géologiques a reçu de nouvelles adhésions de la part de MM. Fouqué, Lartet, Parran et Stanislas Meunier et que M. Barrois a accepté de remplir concurremment avec M. Zeiller les fonctions de Secrétaire.

Séance du 1^er^ *avril* 1880 (1).

SÉANCE GÉNÉRALE ANNUELLE

ET

Célébration du Cinquantenaire

DE LA

SOCIÉÉÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE.

Assisté de M. J. DESNOYERS, l'un des Fondateurs de la Société.

Allocution de M. **Daubrée** et proclamation du prix Viquesnel, décerné à feu M. Henri **Hermite**.

Allocution de M. **J. Desnoyers.**

Rapport d'ensemble sur les travaux de la Société depuis sa fondation, par M. **de Lapparent.**

Présentation des adresses de félicitations par les délégués étrangers.

Notice nécrologique sur M. Belgrand par M. Alexis **Delaire.**

Séance du 5 avril 1880.

PRÉSIDENCE DE M. FISCHER.

M. Douvillé, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

---

(1) Cette séance a été publiée à part avec une pagination spéciale, de I à LXXXII.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Naumann, directeur de l'Institut géologique du Japon, présenté par MM. Zittel et Munier-Chalmas.

Il annonce ensuite une présentation.

Il annonce également que M. de Koninck, ancien membre, demande à faire de nouveau partie de la Société.

M. Bleicher lit la note suivante :

Recherches sur les **terrains antérieurs** *au* **jurassique** *dans la* **province d'Oran,**

par M. **Bleicher.**

Pl. VIII et IX.

Les terrains antérieurs au Jurassique sont peu connus dans la province d'Oran et dans toute l'Algérie, en raison du peu d'étendue de leurs affleurements et de leur pauvreté en fossiles.

Ils se trouvent indiqués dans le savant ouvrage de M. le sénateur Pomel « *Le Sahara* » (1), et sont divisés en terrains cristallins et terrains paléozoïques. Les premiers comprennent des granites, des gneiss, des micaschistes ; les seconds, des argiles schisteuses ou gréseuses, des schistes satinés, des alternances de quartzites constituant un ensemble d'une grande puissance, se terminant par des calcschistes ou même des calcaires avec quelques bancs de quartzite, et sont attribués aux plus anciennes formations siluriennes. Des poudingues, grès grossiers, argiles gréseuses, plus ou moins rouges, reposent en discordance absolue de stratification sur les formations précédentes. Ils contiennent des débris de bois silicifiés de conifères, ce qui fait émettre à M. Pomel l'opinion que cette nouvelle série pourrait appartenir au terrain permien.

Depuis la publication de cet important travail, M. l'ingénieur des Mines Pouyanne s'est occupé particulièrement du massif ancien des Traras et en prépare la carte dont nous avons pu voir la minute chez lui à Tlemcen en 1874, mais il ne s'est pas prononcé à notre connaissance sur l'âge de ces séries de formations si tourmentées et si pauvres en fossiles. Des recherches commencées avec M. Pouyanne, ingénieur des Mines, puis plus tard, continuées avec M. l'ingénieur civil Trecessan de Nemours, dans les Traras, aux environs d'Oran, d'Arzeu, nous permettent de proposer une nouvelle classification des terrains paléozoïques, en deux groupes :

---

(1) *Le Sahara.* Observations de géologie et de géographie physique. — Alger 1872, page 26.

Premier groupe. Schistes de transition métamorphiques, granites, granulites.

Deuxième groupe, comprenant deux étages :

1° Étage des calcaires, grès, conglomérats, dolomies métallifères à Calamine et Smithsonite ;

2° Étage des schistes rouges et des grès quartzeux plus ou moins métamorphiques, à impressions végétales, à filons de galène, de blende, de diorite, de porphyre. Ces deux étages sont ordinairement associés. Quoique les affleurements des roches du premier groupe soient considérables, il est difficile d'en donner une coupe satisfaisante, tellement elles sont plissées, laminées, hachées de filons quartzeux. On peut y reconnaître des schistes satinés (Aïn Tolba, Aïn Kebira dans les Traras, Aïn Ferz près du cap Lindless), des schistes graphitiques (flanc méditerranéen de la montagne des Lions), des schistes mâclifères ou chiastolithes, à cristaux d'andalousite plus ou moins nets (coupe microscopique fig. 8, pl. IX).

Ces schistes contiennent en certains points (Aïn Ferz) des ovoïdes ferrugineux qui rappellent les gâteaux à *Asaphus* du Silurien supérieur de l'Hérault. Les schistes mâclifères s'accompagnent de granulite (Aïn Kebira), de granite (Nedromah). Nous donnons à la roche d'Aïn Kebira le nom de granulite en raison de la présence de deux micas, l'un vert, chloritisé, l'autre brun, et de l'état particulier du quartz de deuxième formation, qui correspond (pl. IX, fig. 6) aux descriptions données par les auteurs qui se sont occupés de cette roche, et spécialement par M. Michel-Lévy.

Lorsqu'on étudie le contact entre les schistes satinés et les conglomérats, calcaires et dolomies métallifères, on remarque entre ces formations une discordance de stratification (pl. VIII, fig. 3). Sur d'autres points (coupes parallèles des fig. 1 et 2, pl. VIII), le contact est compliqué par des plissements, des laminations, peut-être par des failles.

Cette discordance est encore parfaitement marquée sur les flancs de la montagne des Lions dans les environs du cap de l'Aiguille, au contact des schistes graphitiques et du conglomérat.

Il y a donc lieu de séparer le système des schistes satinés, des schistes mâclifères, du système des calcaires et conglomérats. Ces derniers, d'ailleurs, contiennent toujours des fossiles marins, polypiers, encrines, bivalves, et, d'après nos coupes microscopiques, de nombreux foraminifères (fig. 8 et 9, pl. IX). De plus, les roches de cette formation, sauf les calcaires métallifères, contiennent presque toujours des débris irréguliers, de grande ou de petite taille, de quartz des filons du schiste de transition, de granite ou de granulite, de schiste satiné ou chiastolithique.

Ce système des conglomérats, calcaires, calcschistes, a une épaisseur variable; nous l'avons prise approximativement dans les environs du caravansérail d'Aïn Tolba (pl. VIII, fig. 1). Il se développe ici au-dessus des schistes rouges argileux à filons quartzeux et des schistes satinés de transition avec la série de roches suivante, de bas en haut :

Calcaire gris de fumée avec débris quartzeux et schisteux, à Bivalves et Polypiers	8m
Poudingue et conglomérat à débris de roches d'assez grande taille, schistes mâclifères, quartzites, granite, granulite, micaschiste ?	10.
Grès grossier et calcaire gris esquilleux, avec débris de grains de quartz, articles d'Encrines, Bivalves	10.
Alternance de Poudingues, de calcaire à texture oolitique fine, de calcschistes à Encrines	15.
Poudingues à ciment calcaire et calcaire zoné	8.
Total de l'épaisseur de la formation	51m

Au-dessus de cette série qui, en certains points, est moins riche en conglomérats et poudingues (pl. VIII, fig. 3 et 4), en d'autres présente à peine des traces de roches détritiques (fig. 5, 2) (calcschistes à articles d'Encrines et débris quartzeux rares de la base de la montagne du Djebel Santo à Oran), se développe une puissante formation de schistes argileux souvent rutilants, avec intercalations de bancs plus ou moins épais de grès, ne contenant jusqu'ici que des traces de fossiles peu reconnaissables, parmi lesquels il faut surtout citer des impressions végétales et des débris de troncs silicifiés.

Dans les environs d'Aïn Tolba, en continuant vers le Nord-Est, sur la route de Lalla Maghrnia, la coupe détaillée que nous venons de donner, on leur trouve une épaisseur de 250 mètres environ, sans qu'il soit possible d'y tracer de subdivision.

Ce système des schistes rouges avec intercalation de bancs de grès est d'ordinaire en concordance de stratification avec le massif des poudingues et des calcaires (fig. 1, 5). Dans la fig. 2, ces schistes écrasés entre ce massif et la montagne jurassique du Filhaouçen, se sont fortement plissés et ondulés.

Où se termine cette formation schisteuse ? C'est ce qu'il est à peu près impossible de déterminer exactement aujourd'hui. En effet, on la voit s'arrêter brusquement, recouverte par des placages de terrain tertiaire moyen (fig. 5, coupe de la montagne du Djebel Santo à Oran), ou bien, dans le même massif, elle bute directement contre des schistes argileux et des calcschistes contenant *Posidonia Bronni*, *Ammonites Holandrei, A. fimbriatus,* etc, de la base du Lias supérieur (1).

On est en droit, dans ce dernier cas, d'admettre que ce contact a lieu par faille, car en d'autres points moins tourmentés de la province d'Oran, au-dessous de ces mêmes couches riches en fossiles, à Souk el Arba, sur les flancs du Djebel Sfian, on reconnaît une série de couches à peu près en concordance avec le Lias supérieur et composée de la manière suivante, de haut en bas :

Calcaire gris piqué de grains quartzeux, calcaire esquilleux à débris irréguliers de quartz, à Pectens et à Spongiaires ?, traversé de cordons siliceux, roche bréchoïde, conglomérat quartzeux avec débris de schistes anciens, calcaire quartzeux, calcaire gris, conglomérat, calcaire compacte, adossé à un pointement de basalte qui traverse les schistes rouges du groupe précédent. Cet ensemble a environ 150 mètres de puissance.

En un autre point, à l'Ouest d'Aïn Kebira (fig. 4), au-dessus des schistes mâclifères, se développe une série de calcaires piqués de grains de quartz, et commençant par une vraie arkose, qui pourrait bien appartenir à ce même horizon. En effet, vers la partie supérieure de la colline dont nous représentons la coupe, les bancs de calcaire contiennent de grands fossiles bivalves, découverts par M. Trecessan, que, malgré leur mauvais état de conservation, on peut attribuer à des Huîtres gryphoïdes.

Jusqu'à plus ample informé, nous excluons cette nouvelle série des terrains paléozoïques, quoiqu'elle soit caractérisée, comme la précédente, par ses rapports stratigraphiques plutôt que par ses fossiles, en raison de ses relations avec les schistes et calcschistes (2) fossilifères de la base du Lias supérieur et de sa puissance plus grande que celle de l'étage des conglomérats et calcaires du deuxième groupe. Un autre caractère permet de distinguer les calcschistes et les schistes jurassiques, des calcschistes et des schistes plus anciens, c'est l'abondance extrême de minerai de fer, qui s'y développe sous la forme d'amas ou d'oolithes.

---

(1) En 1875, dans une note sur la géologie des environs d'Oran *(Bull. Soc. géol.*, 3ᵉ sér., t. III, p. 194), nous avions attribué ces mêmes schistes avec doute à l'Oxfordo-callovien : des recherches ultérieures nous ont fait changer d'opinion, et nous reconnaissons dans cet horizon les schistes *cartons* à Posidonies si développés aux environs de Nancy.

(2) Dans la province d'Oran, les formations jurassiques jusqu'au Corallien sont généralement schisteuses, tourmentées et extrêmement pauvres en fossiles, ce qui rend leur détermination fort difficile et les fait ressembler aux terrains les plus anciens à peine plus schisteux et plus tourmentés.

Remarquons enfin qu'on ne rencontre plus ici de diorites ni de porphyres.

Nous proposons donc, comme conclusion de ce travail, la classification suivante des terrains paléozoïques de la province d'Oran :

1° Groupe de transition, des schistes satinés, graphitiques, mâclifères, coupés de filons quartzeux, laminés ou plissés, non métallifères mais contenant de la granulite et du granite.

2° Groupe du terrain carbonifère et du terrain houiller ? Composé de deux étages, un étage inférieur, poudingues, conglomérats, calcaires plus ou moins dolomitiques avec Polypiers, Encrines, Bivalves indéterminables, Foraminifères analogues à ceux *(Endothyra?, Trochamina?)* qui ont été indiqués dans le carbonifère d'Angleterre, de Russie, d'Amérique (fig. 8 et 9, explication des planches); un étage supérieur, formé de schistes argileux rutilants, de grès alternant avec les schistes et correspondant peut-être au terrain houiller? On a vu plus haut que M. le sénateur Pomel, se fondant sur la présence de troncs silicifiés de conifères dans ces schistes, à la montagne des Lions, les attribuait au Permien. Les découvertes récentes de la paléontologie végétale nous permettent actuellement de dire que les conifères de grande taille, les Cordaïtes en particulier, datent d'une époque bien plus ancienne, et se rencontrent dans le terrain houiller. Les caractères minéralogiques et paléontologiques de ce groupe sont bien ceux du carbonifère et du houiller, surtout si l'on fait remarquer dans l'étage inférieur la présence de la Smithsonite, de la Calamine, dans l'étage supérieur la présence de filons de galène, de blende, de diorite et de porphyre.

Ce deuxième groupe confine à un troisième qui commence la série des terrains secondaires et que l'on pourrait désigner sous le nom de tria-jurassique. Comme le précédent, il débute par des roches détritiques, qui ont la plus grande analogie avec les arkoses, mais au-dessus de ces arkoses se développent de puissantes assises de calcaires et de conglomérats, de grès quartzeux qui forment un ensemble bien plus puissant que celui des couches attribuées par nous au carbonifère, de plus on y rencontre des fossiles que l'on peut rapporter aux genres *Ostrea, Pecten,* et au-dessus de ces couches fossilifères, se développe le Lias supérieur avec quelques-uns de ses fossiles caractéristiques. Ce groupe est riche en minerai de fer, et on y rencontre des pointements de basalte.

EXPLICATION DES FIGURES (Planches VIII et IX).

Fig. I et II. Coupes N. O.-S. E., parallèles (mêmes notations) :

1° Schistes de transition rouges, près du caravansérail d'Aïn Tolba, où ils sont traversés par de nombreux filons quartzeux, noirs satinés dans la fig. II.

2° Calcaires à débris quartzeux, conglomérats avec débris de schistes de transition, de granulite, de granite (voir plus haut la coupe détaillée de cet étage carbonifère? à Aïn Tolba).

3° Schistes rouges argileux, quelquefois micacés, avec bancs de grès, débris de bois de conifères silicifiés ; rares impressions végétales indéterminables.

4° Calcaires marneux, grès, calcaires à grosses oolithes contenant le *Glypticus hieroglyphicus,* le *Cidaris florigemma,* du Corallien, surmontant dans la coupe II des marnes schisteuses criblées d'oolithes ferrugineuses à Ammonites indéterminables, à *Belemnites hastatus ?* de l'Oxfordo-callovien.

6° Granulite en masse, au milieu des schistes de transition (voir coupe microscopique fig. n° VI).

7° Pointement très limité de basalte.

f Failles limitant au Nord et au Sud, la profonde vallée qui borde le pied méridional du Filhaoucen, d'Aïn Tolba à Aïn Kebira. Elles sont à peu près orientées O.18-20° N.

Fig. III. Contact des schistes de transition du premier groupe, avec les conglomérats et le calcaire dolomitique 2 du second groupe.

Fig. IV. Contact des schistes de transition mâclifères, avec la base du troisième groupe, arkoses et calcaires à débris quartzeux, contenant des Huîtres gryphoïdes (tria-jurassique) ?

Fig. V. Coupe de la montagne du Djebel Santo à Oran.

1° Calcaires compactes en bancs minces, et calcschistes rubannés, à Encrines du carbonifère ?

2° Schistes rouges argileux et grès siliceux, avec traces d'empreintes végétales, schistes rouges micacés, grès siliceux, schistes rouges argileux.

3° Terrain tertiaire miocène sahélien (Pomel), conglomérat, marnes et calcaire.

Fig. VI. Coupe microscopique de la roche granulitique 7, affleurant dans la coupe, fig. II ; grossissement 60, vu à la lumière ordinaire. On y distingue deux espèces de mica, l'un, *a,* vert d'herbe, en débris, l'autre, *b,* brun infiltré comme une matière gommeuse, entre les éléments de première formation ; du feldspath, orthose, *c,* en plages, à stries, reflets chatoyants, et traces de cristallisation ; du feldspath, *d,* en cristaux à section très nette ; du feldspath oligoclase en débris, *e.* Le quartz de cette coupe se présente sous deux états : cristaux bipyramidés primitifs, *f,* quartz secondaire, *g,* plus ou moins granulitique.

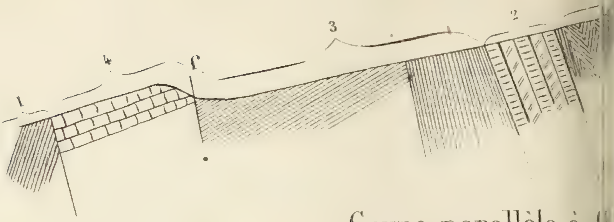
Fig. VII. Coupe de schistes mâclifères à andalousite de l'affleurement, fig. IV : grossissement 60. Prismes orthorhombiques primitifs d'andalousite coupés sous différentes incidences ; deux cristaux mâclés ; une section présente des traces de la disposition pentarhombique, mais le rhombe central est resté invisible. Ces cristaux sont engagés dans une gangue colorée en noir par du graphite, plus ou moins résoluble aux plus forts grossissements en cristaux de la même espèce minérale, mica brun très ferrugineux formant des taches brunes.

Fig. VIII. Coupe de calcaire dolomitique et métallifère (Smithsonite) d'Aïn Kebira (deuxième groupe carbonifère?) grossissement 60, contenant :

1° Cristaux à sections très nettes, éteignant la lumière pour certaines sections, la laissant passer pour d'autres, quartz à nombreuses inclusions.

Fig I

Coupe NO. SE. suivant la rout



Coupe parallèle à

profonde du p

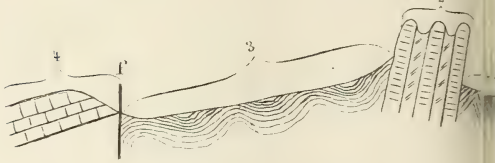


Fig. III

Contact des schistes de transition satinés (1) et du carbonifère (2)?

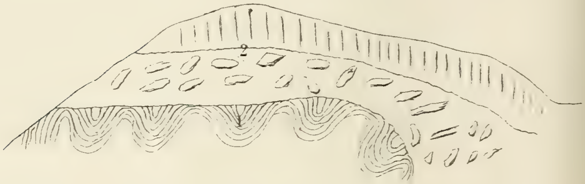
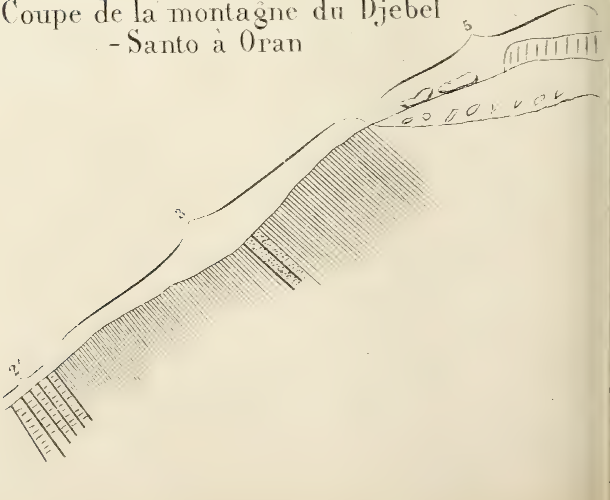


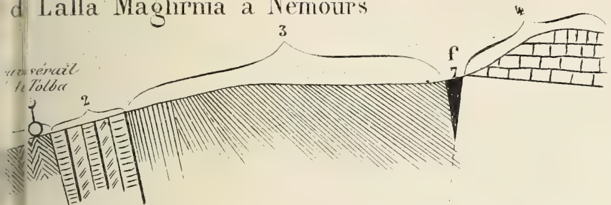
Fig. V

Coupe de la montagne du Djebel-Santo à Oran



1
2
2'
3
4
5
6
7
f

d Lalla Maghrnia à Nemours



ig. II

K à l'Ouest, en travers de la vallée

d méridional du Filhaoucen

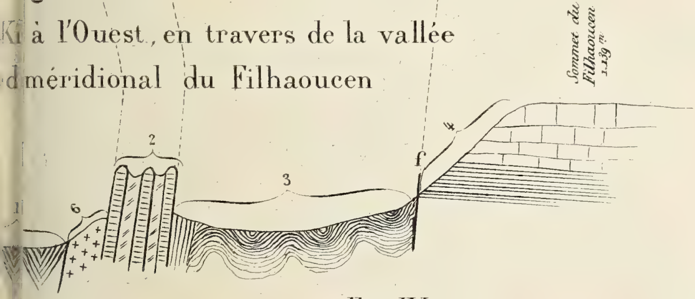
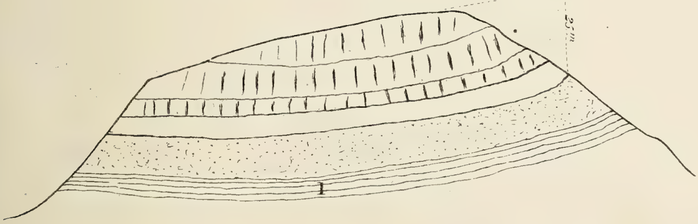


Fig. IV

Contact des schistes maclifères (1) et du groupe triajurassique ?



Legende

(Les notations en chiffres sont communes aux cinq coupes.)

Schistes de transition ou métamorphiques

Calcaire gris à débris quartzeux, calcaire pur à fossiles marins, conglomérats poudingues : Carbonifère ? plus ou moins métamorphique et métallifère

Calcaire rubanné schisteux à Encrines (Fig. V) carbonifère ? non métamorphique

Schistes rouges argileux et grès schisteux avec troncs de conifères et traces de plantes

Corallien à Glypticus et à Cidaris florigemma

Terrain tertiaire miocène (Sahélien)

Granulite

Basalte

Failles

Gravé chez L. Wuhrer, R. de l'Abbé de l'Epée 4.

HISTOR

BRITISH MUSEUM

Fig. VI.

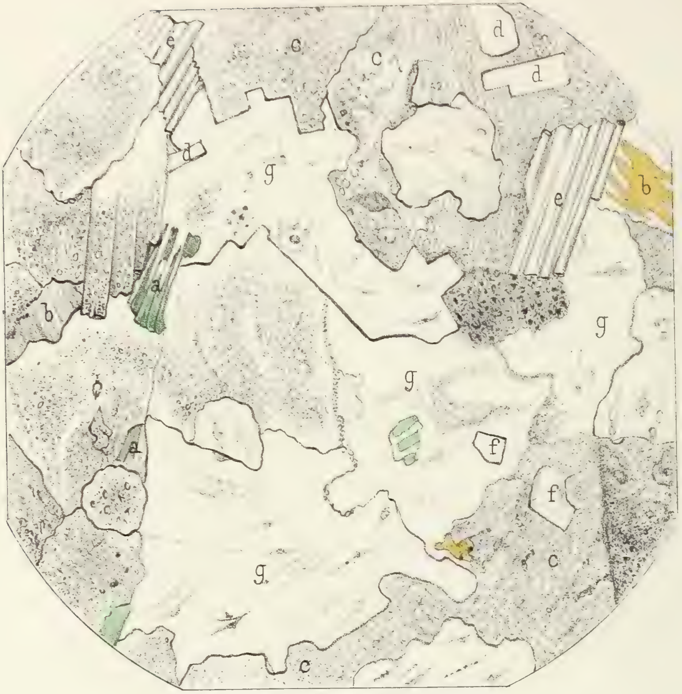
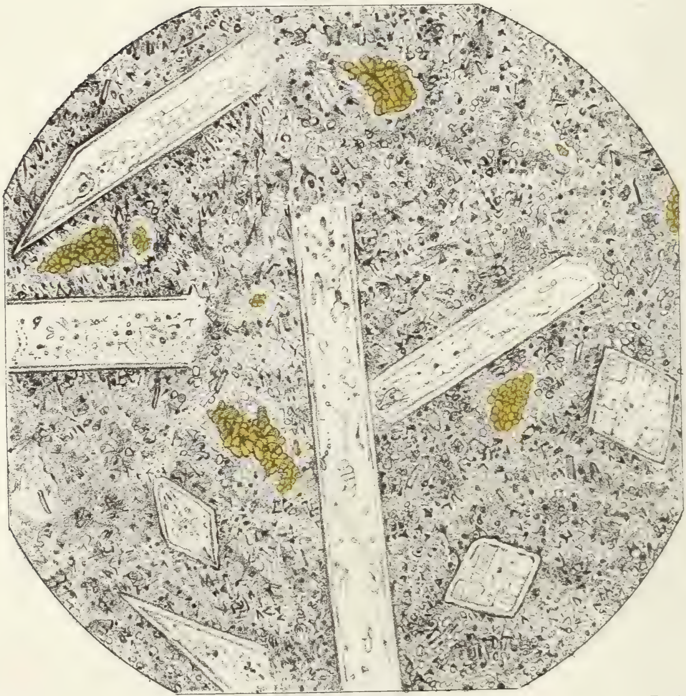


Fig. VII.



Lapanne del. Imp. Becquet, Paris. Delahaye lith.

Fig. VI. Coupe de la roche granulitique affleurant dans la coupe de la fig. II (Pl. VIII) — Grosst 60.

Fig. VII. Coupe de schiste maclifère affleurant dans la coupe de la fig. IV (Pl. VIII) — Grosst 60.

Fig. VIII.

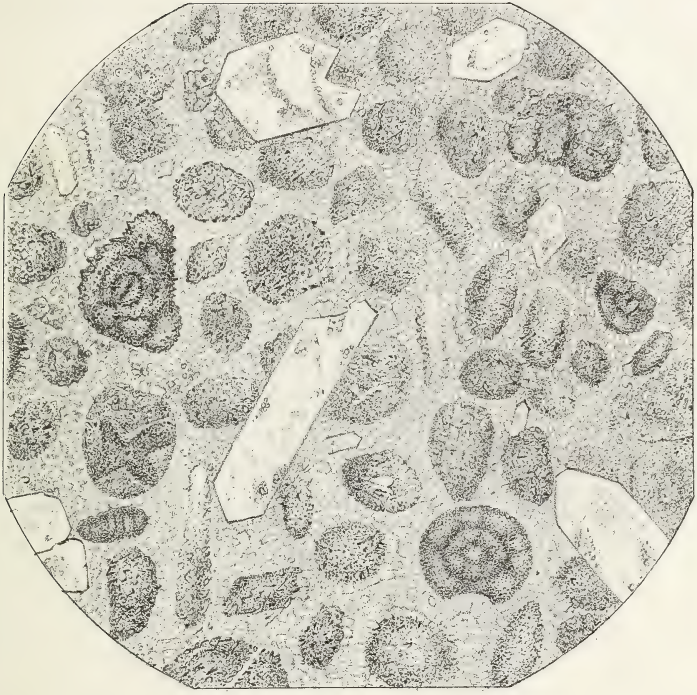
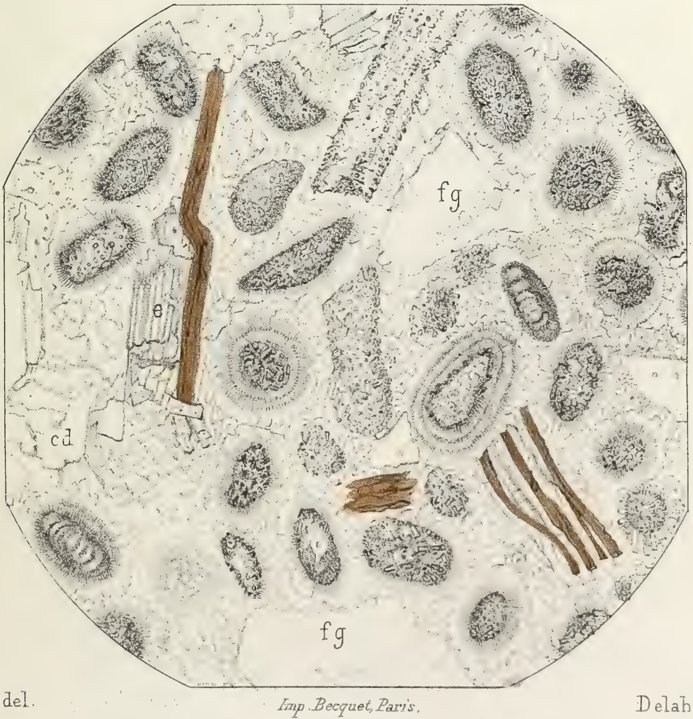


Fig. IX.



Lapanne del. Imp. Becquet, Paris. Delahaye lith.

Fig. VIII. Coupe du calcaire dolomitique à cristaux de quartz, à filons métallifères (Smithsonite) d'Aïn Kebira _ deuxième groupe carbonifère Grosst 60

Fig. IX. Coupe de conglomérat carbonifère deuxième groupe? des environs d'Aïn Kebira _ Grosst 60.

G D

2° Sphérolites moins nets que dans la figure suivante, Foraminifères nombreux et variés, appartenant selon toute probabilité au genre *Valvulina*, Bowman Brady (1), de l'Iowa. Un de nos foraminifères, situé à gauche dans la coupe présente, comme l'indique cet auteur, pour le *Valvulina paleotrochus*, Ehrenb, (p. 84, pl. IV, fig. 11, 13), des traces des quatre chambres du dernier tour (2). Les autres espèces sont peut-être des *Endothyra*, ou des *Trochamina*. Les foraminifères et les sphérolites sont noyés dans une gangue calcaire dolomitique à structure cristalline peu nette.

Fig. IX. Coupe de conglomérat carbonifère ? des environs d'Aïn Kebira (deuxième groupe); grossissement 60 ; cristaux en débris : mica brun, *b*, quartz, *f*, *g*, feldspath orthose, *c*, *d*, à contours plus ou moins nets, oligoclase, *e*.

Sphérolites calcaires finement radiés, marqués de stries d'accroissement, de grandeur variée, les plus petits de 0^{mm}230 de diamètre. Ces sphérolites ont presque tous un centre d'attraction formé par un débris cristallin, un rhizopode ou un foraminifère. Les foraminifères de cette coupe sont de forme discoïde, à loges embrassantes et pourraient appartenir au genre *Trochamina*, Jones et Parker, si commun dans le Carbonifère des deux mondes. Les dimensions du foraminifère le plus en évidence sont : grand diamètre, 0^{m}180 ; petit diamètre, 0^{m}070. Les foraminifères, qui généralement sont de plus petite taille que ceux décrits dans ces formations par les auteurs anglais et russes, sont noyés, ainsi que les cristaux en débris, au milieu d'une gangue calcaire plus ou moins nettement cristallisée. Dans cette figure nous avons employé les mêmes notations que dans la fig. VII, les éléments en débris de conglomérat provenant de la désagrégation de la granulite.

M. **Gaudry** annonce que le Comité de la nomenclature paléontologique s'est déjà réuni plusieurs fois et qu'il soumettra le plus tôt possible les résolutions prises, aux savants qui se sont occupés de nomenclature, en les priant de lui communiquer leurs observations.

M. le Professeur **Vilanova** fait hommage à la Société de deux brochures, l'une intitulée : *Leccion inaugural de Paleontologia*, et l'autre *Conferencias dadas en la Sociedad geografica de Madrid*, et du traité de *Geologia agricola*, publié sous les auspices du gouvernement espagnol.

Il présente aussi deux échantillons de fossiles végétaux trouvés par lui dans le terrain tertiaire d'Alcoy (province d'Alicante) et dont la description sera donnée par M. de Saporta.

M. Vilanova ajoute que la Teruelite était bien connue comme minéral dolomitique, d'après l'étude chimique et microscopique qui en a été faite par M. Quiroga, aide-naturaliste du musée de Madrid ; on manquait encore de renseignements exacts relativement à son gisement; M. Vilanova a été assez heureux pour retrouver ce minéral non loin de l'endroit où se trouvent les végétaux précédents, à Alcoy même et dans une montagne appelée « el Carrascal ». Il a reconnu la Teruelite dans une plaque de gypse provenant des *argiles* dites *irisées* du Trias, ce qui éclaircit beaucoup la genèse de cette espèce minérale; on sait combien sont fréquentes dans ce terrain les minéralisations magnésiennes et surtout le carbonate double qui porte le nom de Dolomie et auquel il faut rattacher la Teruelite.

---

(1) *A. Monograph of Carboniferous and permian foraminifera* ; Paleontographical Society, vol. XXX, pl. IV, fig. 15 ; 1876.

(2) *Recherches sur les Foraminifères du Carbonifère de Russie*, par M. Valerian von Möller, de l'Académie de Saint-Pétersbourg, 1879, t. XXVII ; n° 5.

Dans un voyage qu'il a fait aux environs de Grenade dans la fin de décembre dernier dans les Alpujanas, si célèbres à cause de la guerre avec les Maures, M. Vilanova a étudié le gisement du cinabre qu'on exploite sur une assez grande échelle dans plusieurs localités de cette région; voulant se rendre compte de l'origine du sulfure de mercure, de fer et de nickel, et de l'argent natif qu'on trouve là en abondance, il a consulté l'ouvrage de notre confrère M. Lecoq, sur les eaux minérales, dans lequel il cite un mémoire de M. Laur, ingénieur des Mines, sur les mines de la Californie, et l'ayant parcouru, il a été fort surpris de la parfaite ressemblance qui existe entre la Sierra Nevada d'Espagne et la Sierra Nevada de l'Amérique du Nord ; non seulement on retrouve dans ces deux régions si distantes les mêmes roches fondamentales, serpentine, diorite, granite, basalte et trachyte, traversant des schistes et des quartzites, mais encore les mêmes espèces métalliques, le cinabre, le fer, le nickel, l'argent, et des eaux minérales qui, d'après Laur, Lecoq et bien d'autres, ont contribué d'une manière décisive à cette riche minéralisation.

Le Secrétaire donne lecture d'une note de M. V. **Payot** sur la progression des glaciers.

Note sur la **progression** *des* **glaciers** *en 1880,*

par M. Venance **Payot**.

On admet généralement que les glaciers restent stationnaires ou à peu près pendant la saison froide d'hiver; tel n'a pas été le cas, l'hiver dernier, pour le Glacier des Bossons, qui, du 30 décembre 1879 au 24 mars 1880, a avancé de 21 à 22 mètres dans sa partie inférieure, tandisque la Mer de Glace, ou le Glacier des Bois, est restée absolument dans ses mêmes limites. Cela tient sans aucun doute à la pente ou à l'inclinaison du Glacier des Bossons, tandis que la Mer de Glace ayant une longue distance à parcourir presque horizontalement, une bien grande force de propulsion lui est nécessaire et elle est en même temps bien plus lente à se manifester qu'aux Bossons. Cette tendance à la progression des glaciers est la conséquence des quelques hivers humides que nous avons eu depuis 3 ou 4 ans, qui ont accumulé de grandes quantités de neige dans les parties élevées. Ce mouvement de progression ne sera pas du reste de longue durée ; il va être arrêté d'ici à deux ou trois ans au plus tard, en raison notamment du dernier hiver, si exceptionnellement sec qu'aucun habitant ne se rappelle d'en avoir vu un pareil ; le soleil n'a été voilé qu'un seul jour par mois, du 24 octobre à ce jour 24 mars 1880. La température est restée inférieure à celle des hivers ordinaires ; elle a été un obstacle à la progression des glaciers, car on peut affirmer qu'il n'y a eu qu'un gel continu de novembre à ce jour ; toute la masse du glacier devait donc être prise, puisque le petit torrent qui sort du Glacier des Bossons formait lui-même un autre petit glacier, dont les eaux restaient invisibles sur la plus grande partie de leur parcours.

Dans les hivers ordinaires il y a au contraire de fréquentes alternances de gel et dégel, et la dilatation de la glace à son dégel peut contribuer à la propulsion des glaciers ; tel n'a pas été le cas cet hiver, et si le glacier a progressé malgré ces conditions défavorables, on ne peut l'attribuer qu'à la pression considérable exercée par les parties hautes.

Il est probable que le glacier des Bossons va continuer à progresser jusqu'à l'époque des grandes chaleurs d'été, qui lui feront perdre, par la fusion, le terrain qu'il aura gagné jusqu'à cette époque.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

*Existence de l'***étage carentonien** *dans la* **craie moyenne** *du Nord de la France, du bassin de Paris et de l'Angleterre,*

par M. **H. Coquand.**

L'étage cénomanien de d'Orbigny a été, depuis déjà un bon nombre d'années, subdivisé par nous (1) en deux étages distincts. L'inférieur, comprenant la craie chloritique de Rouen proprement dite avec *Pecten asper*, *Scaphites æqualis, Turrilites costatus,* etc., a reçu le nom d'étage *rothomagien :* le supérieur, comprenant les grès du Maine, les bancs à *Caprina adversa* du Sud-Ouest de la France, de la Provence, de l'Algérie, etc., a reçu celui d'étage *carentonien.* La superposition de ces deux termes de la craie moyenne est de la dernière évidence dans les alentours immédiats de la ville du Mans, dans le massif montagneux qui s'interpose entre Cassis et Marseille, dans la commune des Martigues, dans l'Aragon et dans d'autres contrées. A la différence de niveau correspond une différence presque radicale des faunes.

---

(1) Coquand, *Position des* Ostrea columba *et* biauriculata *dans le groupe de la Craie moyenne (Bull. Soc. géol.,* 1857, 2ᵉ sér., t. XIV, p. 740 ; — *Synopsis des Animaux fossiles observés dans la formation crétacée du S.-O. de la France (Bull. Soc. géol.,* 1859, 2ᵉ sér., t. XIV, p. 945) ; — *Description géologique du département de la Charente,* t. I ; — *Rapports qui existent entre les groupes de la Craie moyenne et de la Craie supérieure de la Provence et du S.-O. de la France (Bull. Soc. géol.,* 2ᵉ sér., t. XVIII, p. 133 ; 1861).

Jusqu'à ces dernières années, l'étage carentonien n'a été soupçonné par aucun géologue dans la formation crétacée du bassin de la Seine, du nord de la France et de l'Angleterre : il semblait définitivement admis qu'il faisait défaut dans ces diverses régions et qu'entre l'étage rothomagien à *Holaster subglobosus* et l'étage ligérien à *Inoceramus labiatus* il existait une lacune produite par un déplacement de la mer crétacée, pendant la période carentonienne, et malgré ce déplacement, résultat d'un mouvement du sol, le relief du rothomagien aurait été respecté si scrupuleusement, qu'après un nombre indéterminé de siècles, l'océan ligérien, revenant sur les mêmes points, aurait recouvert les bancs cénomaniens, avec une régularité telle que la séparation des sédiments des deux mers, quoique interrompus par un hiatus de longue durée, devient aujourd'hui impossible à établir, ainsi que ce fait se produit presque constamment lorsqu'un dépôt succède à un autre dépôt sans discontinuité.

Aussi les avis se trouvent partagés et les géologues les plus accrédités qui ont abordé ce sujet, hésitent pour savoir si une zone intermédiaire, la zone à *Belemnites plenus,* qui tient justement la place de l'étage carentonien, supprimé pour ainsi dire d'office, doit jouir d'une autonomie propre, ou bien doit être annexée au cénomanien plutôt qu'au ligérien.

Puisque la zone est intermédiaire entre les deux termes admis sans contestation, elle est pour nous, *à priori,* l'équivalent de notre étage carentonien : les lois de la superposition et de l'analogie le commandent ainsi.

Avant d'interpréter le langage que parle cette zone, établissons que, dans le Boulonnais, la zone à *Belemnites plenus* a été introduite, au-dessus de la zone à *Holaster subglobosus,* dans le cénomanien par tous les géologues qui ont étudié la falaise du Blanc-Nez, et parmi lesquels figurent MM. Chelloneix, Douvillé, Potier, de Lapparent et Barrois. Pour obtenir des renseignements plus complets sur les relations stratigraphiques et paléontologiques de la zone qui nous occupe avec les autres termes de la série crétacée du nord de la France, il convient de les emprunter aux divers mémoires, si riches en faits précis, publiés par M. Barrois (1).

M. Hébert (2) fait de la zone à *Belemnites plenus* la base de son étage turonien, lequel repose directement dans l'Yonne sur la zone à *Turrilites costatus* et est recouvert par les assises à *Inoceramus labiatus.*

Telle n'est pas l'opinion des auteurs de la légende générale de la carte géologique détaillée de la France qui la considèrent comme la partie supérieure du Cénomanien et l'assimilent aux *Sables du Perche* et aux *Grès du Maine.* MM. Potier et de Lapparent (3), à leur tour, établissent à la partie supérieure de la craie de Rouen une division qui comprend la zone à *Belemnites plenus,* telle qu'elle a été reconnue dans le Boulonnais par M. Barrois. En effet, si nous consultons le mémoire publié à ce sujet par ce dernier observateur (4), nous verrons qu'il termine l'étage cénomanien de d'Orbigny par sa zone à *Belemnites plenus* que recouvre immédiatement sa cinquième zone à *Inoceramus labiatus,* l'étage ligérien en d'autres termes.

La cassification du savant géologue lillois est admise par M. Chelloneix (5) qui a reconnu la zone à *Belemnites plenus* dans la falaise du Blanc-Nez et constaté que les assises dont elle est composée se séparent avec netteté non-seulement de la craie turonienne, mais encore qu'elles passent insensiblement à l'étage carentonien. Les mêmes relations se manifestent en Angleterre, car M. Price (6), dans sa description des falaises de Folkstone, reconnaît, même au-dessus de la zone à *Belemnites plenus*, un nouveau terme non encore signalé sur le continent et il englobe le tout dans la craie cénomanienne.

Les conclusions formulées par les géologues, dont nous venons de mentionner les idées relativement à la question de position de la zone à *Belemnites plenus* dans la série crétacée, ont trouvé un opposant dans M. Hébert dont tout le monde géologique connaît la compétence et l'autorité. Ce savant professeur, à la suite d'études sérieuses entreprises dans le département de l'Yonne (1), place la zone en litige dans l'étage turonien dont elle constituerait la base, et, contestant les affirmations de M. Barrois qui, dans son mémoire de 1876, persiste à en faire le couronnement de son étage cénomanien, il certifie n'avoir jamais recueilli le *Belemnites plenus* qu'à la base des couches à *Inoceramus labiatus*, celui-là disparaissant dès que le dernier devient abondant.

---

(1) Barrois, *La zone à* Belemnites plenus; — *Études sur le Cénomanien du Bassin de Paris (Annales Soc. géol. du Nord,* 1875, t. II, p. 145); — *Recherches sur le terrain crétacé supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande (Bull. Soc. géol.,* 1876. 3ᵉ sér., t. V, p. 12); — *Mémoire sur le terrain crétacé des Ardennes et des régions voisines (Annales Soc. géol. du Nord,* 1878, t. V, p. 227; — Barrois et de Guerne, *Description de quelques espèces nouvelles de la Craie de l'Est du bassin de Paris (Annales Soc. géol. du Nord,* 1878, t. V, p. 42).

(2) Hébert, *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences,* 25 juin 1866.

(3) Potier et de Lapparent, *Rapport sur les sondages exécutés dans le Pas-de-Calais,* 1875.

(4) Barrois, *La zone à* Belemnites plenus, *loc. cit.*, p. 155.

(5) Chelloneix, *Annales Soc. géol. du Nord,* 1877, t. IV, p. 205.

(6) M. Price, *Quarterly Journal geol. Soc. London,* août 1877, p. 43.

La présence du *Belemnites plenus* à la base de l'étage turonien ne nous paraît point fournir un argument sans réplique en faveur de sa date d'époque exclusivement ligérienne, puisque M. Barrois (2) nous apprend que ce Céphalopode vivait déjà à la fin de la zone à *Holaster subglobosus*, donc, en plein étage cénomanien : toujours d'après le même observateur, lors de l'invasion de la mer turonienne, les couches cénomaniennes supérieures auraient été plus ou moins dénudées et les *Belemnites plenus* qui y sont contenues, s'y retrouveraient roulées, remaniées à la base de la craie marneuse. Elles y sont abondantes, ajoute M. Barrois, et forment sans doute la zone à *Belemnites plenus* de M. Hébert. Enfin M. Chelloneix (3), en décrivant la coupe du Blanc-Nez annonce de son côté, que l'aspect des Bélemnites recueillies, toujours émoussées à leur pointe, semble indiquer d'autre part qu'elles ont été remaniées.

Quoi qu'il en soit, il nous paraît suffisamment établi, d'après les documents qui précèdent, qu'entre la zone à *Holaster subglobosus*, partie supérieure du cénomanien, et la zone à *Inoceramus labiatus*, base de l'étage turonien de d'Orbigny, il existe une zone caractérisée par la *Belemnites plenus*, qui n'appartenant en propre à aucun de ces deux termes, ne peut que représenter notre étage carentonien, placé, comme on le sait, dans la Sarthe, les deux Charentes, les Corbières, la Provence et l'Algérie, entre l'étage rothomagien et l'étage ligérien.

Cette conclusion ne saurait être infirmée par la persistance du *Belemnites plenus* à la base du turonien de l'Yonne.

En effet, si l'on croit devoir s'autoriser de son existence à ce niveau supérieur pour lui donner l'estampille ligérienne, on doit, par voie de conséquence logique, affirmer également son origine cénomanienne, puisqu'en fait, sa première apparition date de la zone à *Holaster subglobosus*. Or, comme le maximum de son développement coïncide avec la zone à laquelle ce fossile a donné son nom, c'est cette zone qu'il doit personnifier, et si, d'après le plus grand nombre des auteurs dont nous avons invoqué les témoignages, les assises à *Belemnites plenus* sont synchroniques des grès du Maine et des sables du Perche, c'est, nous le répétons, notre étage carentonien qu'elles représentent, celui-ci ayant été créé tout exprès pour donner à l'ensemble des couches comprises entre la zone à *Holaster subglobosus* et la zone à *Inoceramus labiatus,* une autonomie propre sous un nom commun.

---

(1) Hébert, *Bulletin Soc. scient. de l'Yonne*, 1876.

(2) Barrois, *Zone à* Belemnites plenus, *loc. cit.*, p. 156.

(3) Chelloneix, *Mém. Soc. scient. de Lille*, 1872, p. 18.

Il ne convient pas, suivant nous, d'attacher à la co-existence du *Belemnites plenus* dans deux zones continues plus d'importance qu'à celle de la *Belemnitella mucronata* dans la zone à *Belemnitella quadrata*, ou à celle de la *Belemnitella quadrata* dans la zone à *Belemnitella mucronata.* On sait en effet que ces deux espèces se montrent ensemble dans ces deux niveaux mitoyens, bien que chacune d'elles soit bien plus abondante dans la zone qu'elle sert à désigner et dont on peut la considérer comme en étant le porte-étendard, ou pour nous servir d'une expression usitée, le fossile caractéristique. N'en est-il pas de même pour l'*Echinocorys vulgaris* dont on cite la présence à la fois dans le ligérien, le santonien et le campanien et pour tant d'autres? Pour conserver au *Belemnites plenus* le droit exclusif d'indiquer l'étage ligérien, il faudrait démontrer d'abord qu'il est spécial à l'étage, qu'il n'a point fait sa première apparition pendant que le cénomanien se déposait encore, et ensuite, que les assises signalées entre la zone à *Holaster subglobosus* et la zone à *Inoceramus labiatus,* mais sans *Inoceramus labiatus*, n'occupent pas dans la série crétacée du nord de la France, du bassin de Paris et de l'Angleterre, la même place que les grès du Maine, entre le rothomagien et le ligérien. Si ceux-ci sont indépendants, les couches à *Belemnites plenus* le sont à leur tour. Seulement, il sera constaté que l'évolution de l'espèce se sera accomplie dans la période des temps géologiques comprise entre le déclin de l'étage rothomagien et l'aurore de l'étage ligérien.

Après avoir traité le côté le plus important de la question, celui de la stratigraphie, occupons-nous du côté qui ressort plus directement de la paléontologie. Nous avons dû nécessairement recourir aux indications fournies par M. Barrois, le seul qui ait relevé la faune de la zone à *Belemnites plenus.* Parmi les fossiles de date cénomanienne qui font escorte à ce Céphalopode dans le nord de la France, nous relevons la liste suivante :

Ammonites Mantelli, Sow.,
— *rothomagensis,* Lamarck?
Scaphites æqualis, Sow.,
Turrilites costatus, Lamk.,
Turbo rothomagensis, Orb.,
Trochus Requienianus, Orb.,
Area Mailleana, Orb.,
Cyprina quadrata, Orb.,
Pecten orbicularis, Sow.,
— *elongatus,* Lk.,

Pecten asper, Lk.,
— *Gallieni*, Orb.,
Janira quadricostata, Orb.,
— *quinquecostata*, Orb.,
Spondylus striatus, Goldf.,
Lima semiornata, Orb.,
Ostrea haliotidea, Sow.,
— *columba*, Lk.,
— *Lesueurei*, Orb.,
— *Ricordeana*, Orb. ?
— *phyllidiana*, Lk.,
Ostrea carinata, Lk.,
Terebratula depressa, Lk.,
Rhynchonella compressa, Orb.,
— *Grasiana*, Orb.,
Cidaris vesiculosa, Goldf.,
— *Sorigneti*, Desor,
— *hirudo*, Sorignet,
Discoidea subuculus, Lk.,
Epiaster distinctus, Orb.,
Hemiaster Bufo, Desor,
Micrabacia coronula, M.-Édw. et Haime.

A cette phalange toute cénomanienne et dans laquelle on peut reconnaître plusieurs espèces carentoniennes, s'ajoute un détachement de fossiles franchement ligériens dont nous n'avons point à nous préoccuper. Si nous suivons M. Barrois dans ses travaux sur la zone à *Belemnites plenus* du bassin de Paris, nous retrouvons, dans la liste générale des fossiles qu'il en donne, 49 espèces appartenant à la craie glauconieuse et 29 appartenant à la craie marneuse.

Les conclusions qui dérivent de la signification des faunes, en dehors de quelques critiques qu'on pourrait diriger peut-être contre l'identité de certaines espèces citées, tendent à démontrer que la zone à *Belemnites plenus* penche bien plus du côté du pôle cénomanien que du côté du pôle ligérien : or, comme dans le nord de la France, dans le bassin de Paris et en Angleterre, on ne met en jeu que de simples zones dont l'épaisseur est de quelques mètres seulement, et que, d'un autre côté, le caractère pétrologique, toujours uniforme, ne permet pas d'arriver à des séparations tranchées, il n'est pas possible de retrouver dans ces couches exiguës l'équivalent de ces robustes étages qui, dans les Charentes et le midi de la France, s'affirment fréquemment par des puissances de plusieurs centaines de mètres, et dont les différences pétrographiques radicales empêchent l'observateur d'être entraîné dans des confusions de faunes.

On voit, en définitive, qu'on peut prononcer, sans trop de témérité, au nom de la stratigraphie et de la paléontologie, que la zone à *Belemnites plenus* de l'Angleterre, du nord de la France et du bassin de Paris correspond au *Grès du Maine*, donc, à notre étage carentonien, et que la lacune ou l'hiatus que l'on a cru devoir admettre, pour ces régions, entre l'étage rothomagien et l'étage ligérien n'existe réellement pas.

A la suite de cette communication M. **Douvillé** rappelle que dans l'explication de la feuille de Boulogne (publiée par la carte géologique détaillée en 1875) il a proposé de paralléliser les marnes à *Kingena* situées immédiatement au-dessous de la craie à *B. plenus*, avec les sables du Perche. Il indique que cette partie supérieure du cénomanien caractérisée par les *Amm. cenomanensis* et *A. Gentoni* peut être distinguée dans une grande partie du bassin parisien de la zone inférieure à *A. Mantelli ;* la couche fossilifère de Rouen se rattache par sa faune à la zone supérieure et en représente la base.

M. **Potier** présente à la Société une Ammonite qu'il a recueillie au Blanc Nez avec le *Bel. plenus*, et qu'il croit cénomanienne.

M. R. C. **Porumbaru** présente à la Société les **Fossiles** recueillis par lui dans les collines tertiaires des environs de **Crajova** (Roumanie) et qui se rattachent à la grande formation des *couches à paludines* du bassin du Danube. Sur le parcours exploré, qui s'étend du pénitencier du *Bucovatzu,* aux ruines du monastère *Cretzesti*, il a reconnu plusieurs niveaux distincts qu'il croit pouvoir rapporter à ceux que MM. *Neumayer* et *Paul* ont admis pour la *Slavonie.*

Les « couches moyennes à paludines » seraient représentées,

1° Le niveau à *Vivipara bifarcinata,* par les argiles de Leamna qui contiennent : *V. bifarcinata,* Bieltz, *Unio moldavicus*, Hörnes, *U. slavonicus,* Hörnes, *U. Stachei,* Neum., *U. Jiulensis*, Tourn.

2° Le niveau à *Vivipara stricturata,* par les sables de Trei-Fantani où se trouve la *V. desmaniana.*

« Les couches supérieures à paludines » seraient représentées.

1° Le niveau à *Vivipara Sturi,* par les sables de Bucovatzu où l'on rencontre *V. Pilari,* Bruss, *V. Crajovensis,* Tourn., *V. præcursa,* Tourn., *Melania fossariformis,* Tourn., *Melanopsis Ramana*, Tourn., *Neritina Pilidei*, Tourn., *U. procumbens*, Fuchs, etc.

2° Le niveau à *Vivipara Hörnesi*, par les argiles supérieures de Cretzesti où l'auteur du mémoire a recueilli *Unio Crajovensis*, Tourn., *U. Ptychodes,* Bruss, *U. sculptus,* Bruss, *U. Iconomianus,* Tourn., *U. Stefanescoï,* Tourn., *Unio Porumbari,* Tourn.

M. **Tournouër** observe que la faune de Crajova n'a aucun rapport avec la faune à Vivipares et à Cardiums des environs de Plœsci, au nord de Bukarest, dont a parlé M. Pilide. Il met sous les yeux de la Société divers spécimens qui appartiennent à cette dernière faune et qui proviennent des districts voisins de Muscel et de Buzeu. Ces types très particuliers de *Paludina*, *Congeria*, *Unio* et *Cardium* (?), impriment un cachet tout différent à cette faune qui doit être rangée, comme celle de Plœsci, dans l'étage des « couches à Congéries » proprement dit, au-dessous sans doute des couches à Paludines et à Unios de Crajova. Celles-ci sont probablement en rapport avec les gisements de *Mastodon Arvernensis* et *Elephas meridionalis* précédemment signalés en Valachie ; comme le sont les couches à Unios de Podwin en Slavonie.

M. Tournouër rappelle aussi les liens qui s'établissent entre la faune de Crajova et celle des formations d'eau douce supérieures de la Bresse et du bassin du Rhône par quelques types communs ou extrêmement voisins de Paludines et de Mélanopsides : *Paludina bifarcinata, P. Falsani ; Melanopsis Neumayri, M. harpula*, etc.

M. **Fontannes** fait hommage à la Société d'un mémoire intitulé : *Description des Ammonites des calcaires du Château de Crussol* (zones à *Opp. tenuilobata* et *Waagenia Beckeri*) et résume les considérations paléontologiques et stratigraphiques qu'il renferme sur cette station, très intéressante par le mélange de types propres jusqu'ici au bassin jurassien et au bassin méditerranéen. Il croit qu'il serait convenable de distinguer plus nettement qu'on ne l'a fait jusqu'ici le groupe des *Perisphinctes Lothari, polyplocoides, inconditus*, etc., de celui de *Perisphinctes plicatilis ;* il propose le nom d'**Ataxioceras** pour la première de ces sections, caractérisée par l'allure particulière de la costulation et plus encore par la disposition des cloisons et principalement des lobes auxiliaires.

M. Morel de Glasville communique la note suivante :

Note sur le **Steneosaurus Heberti** (1),

par M. **Morel de Glasville.**

Appréciation de la cavité crânienne de ce Reptile. Trajet du Nerf optique depuis sa sortie du crâne.

Pendant les recherches auxquelles je me suis livré sur les côtes du Calvados, j'ai trouvé en 1871 une tête de Saurien, qui ne figure pas parmi les nombreuses espèces recueillies jusqu'ici dans les terrains jurassiques. Elle dépasse par ses dimensions et sa force toutes celles qui ont été décrites.

Sur ces rivages, la mer laisse à marée basse, en se retirant, des pièces d'eau d'étendue variée, alimentées par de forts ruisseaux, produits de l'écoulement des eaux de la mer et des sources des falaises. C'est du fond d'une de ces pièces d'eau qu'il m'a fallu extraire ce fossile, retenu dans un banc d'argile solide, sous une couche d'eau de 0m60 à marée basse.

---

(1) Cette note a été présentée à la séance du 15 mars 1880.

Il se trouvait en outre engagé dans une gangue formée d'un calcaire compacte et pyriteux, dont j'ai mis plusieurs années à le dégager. J'ai profité de ce travail pour séparer les deux mâchoires soudées ensemble par ce calcaire, et j'ai restitué à chacune d'elles les parties qui lui appartenaient.

J'ai cherché en 1876 à en interpréter la cavité crânienne; je reviens aujourd'hui sur ma première interprétation, et j'espère rectifier d'une façon plus satisfaisante mes précédentes assertions.

L'étude de l'ostéologie des Crocodiles est relativement facile à l'état frais, en ce que les sutures persistent et se retrouvent sur le squelette. Il en est rarement de même à l'état fossile et dans l'exemplaire dont il s'agit les sutures étaient et sont encore en parties couvertes de serpules, de bryozoaires nombreux, de moules de bivalves très durs, et d'un enduit pyriteux très adhérent, qui les rendent fort difficiles à suivre.

Ce fossile figurait à l'Exposition universelle de 1878 dans les salles du Ministère de l'Instruction publique, où beaucoup de personnes ont pu le voir et en apprécier les proportions.

Voici quelques mesures capables de les rappeler et de donner une idée de sa force.

La longueur de la mâchoire supérieure est de 1m17 de l'extrémité postérieure du condyle occipital à l'extrémité antérieure de l'intermaxillaire.

La longueur de la mâchoire inférieure est de 1m31 d'une ligne prise à la hauteur de l'extrémité postérieure de l'articulaire à l'extrémité antérieure du dentaire.

Les deux mâchoires étant posées l'une sur l'autre; on arrive à une longeur totale de 1m33 pour la tête de ce grand animal des Vaches-Noires, parce que la mâchoire inférieure a perdu près de 0m02 à son extrémité antérieure pendant la fossilisation.

La largeur de la tête prise sur la mâchoire supérieure à la courbure latérale externe des os zygomatiques, ou sur la mâchoire inférieure à la courbure latérale externe de l'angulaire, est de 0m42.

Les mesures prises dans l'intérieur des fosses temporales sont en longueur de 0m27 à 0m28, et de 0m14 dans leur plus grande largeur à l'arrière.

L'ouverture des fosses nasales, dont la forme est quadrangulaire, mesurée d'un bord à l'autre sur les Ptérygoïdiens, donne :

Une longueur de 0m09, une largeur de 0m10, et une profondeur de 0m03.

De chaque côté la mâchoire supérieure porte 39 à 40 dents et la mâchoire inférieure 35; ce qui fait, en somme, environ 150 dents très fortes, similaires, coniques, striées et généralement droites après leur sortie de l'alvéole.

Dans son *Prodrome des Téléosauriens du Calvados*, M. le Professeur Deslongchamps a décrit et classé de nombreux Téléosaures; en ne prenant parmi eux que les Sténéosaures qui proviennent des couches oxfordiennes de Dives, je remarque que le *Steneosaurus Edwardsi* n'a que 128 à 132 dents, et que ses arrière-narines se terminent en forme arrondie.

D'un autre côté tandis que le *Steneosaurus Edwardsi* porte 8 dents à l'intermaxillaire, le *Steneosaurus Heberti* n'en porte que 6 sur le même os, ainsi qu'à la partie renflée correspondante sur le dentaire; cette même particularité se retrouve sur les débris du dentaire du *Steneosaurus Roissyi* figurés sur la planche XVI de ce Prodrome; mais ces deux formes ne peuvent se confondre, car dans le *Steneosaurus Heberti* les renflements de l'intermaxillaire et du dentaire sont beaucoup plus prononcés et les alvéoles sont beaucoup plus grandes. La 3^e principalement a une longueur de 0^{m}022 et une largeur de 0^{m}016 sur l'intermaxillaire, et sur le renflement correspondant du dentaire, la 3^e alvéole a une longueur de 0^{m}035 et une largeur de 0^{m}020. On croirait voir de doubles alvéoles, mais comme une dent de remplacement se montre au fond d'une de ces alvéoles vides et qu'elle est seule au milieu, on ne peut compter qu'une alvéole simple pour celle-ci comme pour les trois autres.

Les vertèbres de ces Reptiles sont légèrement biconcaves ou amphicœliques.

Il faut se reporter aux figures qui accompagnent ma première communication (1876, 3^e série, t. IV, pl. IX) pour suivre mes explications. Il n'y a à modifier sur la légende que la lettre *c;* elle indique le trou des nerfs de la 5^e paire. Les autres modifications se retrouvent exprimées dans cette notice et dans les figures qui l'accompagnent.

La figure n° 1 de ladite planche devient inutile parce que la coupe qu'elle représente devrait tomber beaucoup plus en avant, et dans ce cas, elle ne montrerait plus ni cavité tympanique ni selle turcique.

Pour arriver à l'objet de ma rectification, je dois passer en revue les différents os qui concourent à former la cavité crânienne de ces Reptiles.

Dans le *Steneosaurus Heberti* les quatre os, qui constituent l'occipital, forment, comme dans les Crocodiles, la majeure partie du plan postérieur de la tête : l'occipital supérieur, l'occipital inférieur ou basilaire, et les deux occipitaux latéraux.

Mais la face occipitale est très concave; elle est traversée dans fossile par de larges barres transversales qui font de fortes saillies au milieu des occipitaux latéraux; les condyles de la mâchoire, formés aux dépens des occipitaux et du tympanique sont repoussés très en arrière, où ils montrent obliquement leurs faces articulaires.

On remarque en haut de la face occipitale une profonde dépression située entre les occipitaux latéraux : c'est au fond de cette dépression qu'est logé l'occipital supérieur. Dans le refoulement qu'il subit, il entraîne le pariétal auquel il se soude. Celui-ci en s'étendant sur les côtés, en dehors, se soude à la partie supérieure des occipitaux latéraux et va rejoindre de chaque côté les mastoïdiens : il forme ainsi avec ces derniers une courbe concave postérieurement, dont les extrémités s'infléchissent vers eux; et ils forment ensemble les crêtes minces et élevées qui terminent les fosses temporales en haut et en dedans, et la partie supérieure de la face occipitale en arrière.

On est étonné du volume des tubercules extrêmement saillants et rugueux, donnant attache à des muscles, que l'on voit au-dessous du condyle occipital, à la base de la face occipitale. Ils sont formés pour la plus grande partie par le basilaire et pour le reste par une portion des occipitaux latéraux, auxquels il est soudé de chaque côté.

On les voit sur la fig. 2 de la pl. IX, par leur face antérieure; la lettre V, dont ils paraissent marqués, se rapporte à la coupe du sphénoïde qui est au-dessus et qui porte des hachures.

D'autres tubercules bien gros encore, rugueux, situés sur les occipitaux latéraux, bordent latéralement la partie supérieure de la dépression dont je viens de parler : ils donnaient attache à des muscles.

Cette dépression, dominée par de gros tubercules, constitue une disposition, qui ne se rencontre pas chez le vivant; c'était un obstacle de plus aux mouvements de la tête à ajouter à ceux qui résultent de l'articulation du crâne et de la disposition des petites côtes des vertèbres cervicales; les mouvements latéraux étaient rendus presqu'impossibles, et ces animaux ne pouvaient guère plus tourner leur tête que les poissons.

Des quatre os ci-dessus désignés, trois seulement concourent à la formation des parois du grand trou occipital, les deux occipitaux latéraux et l'occipital inférieur; ils forment la partie postérieure de la cavité crânienne.

Cette cavité se continue, *en haut*, par l'occipital supérieur, qui vient en former en partie le plafond, en dépassant en avant les occipitaux latéraux; *en bas*, par le sphénoïde, qui, faisant suite au basilaire, vient compléter le plancher, en laissant libre entre eux à l'extérieur la place d'un trou médian, qui est l'orifice du conduit osseux de la trompe d'Eustache; *sur les côtés,* elle se continue par un os, qui ne se montre guère qu'à la face interne du crâne, par le rocher.

Tandis que les occipitaux montrent de larges faces externes, et ne donnent dans la cavité crânienne que de petites faces, les rochers donnent proportionnellement de larges faces internes et ne montrent que de très petites faces externes.

Plus en avant, la cavité crânienne se termine, *en haut,* par le pariétal qui est soudé en arrière à l'occipital supérieur, en le surplombant jusqu'à paraître sur le plan postérieur de la tête, et en avant, au frontal principal et aux frontaux postérieurs; *en bas*, par le sphénoïde; *sur les côtés*, par les grandes ailes sphénoïdales, qui se soudent au rocher, au pariétal, au sphénoïde et plus en avant aux ptérygoïdiens.

Mais, dans le fossile, la cavité crânienne n'a pas plutôt abordé les grandes ailes, qu'elle se termine en forme de coin, terminé lui-même par un tube effilé, gros de six millimètres environ à sa base, et d'une longueur de 6 à 7 centimètres; il contenait les lobes olfactifs.

Par suite de cette brusque terminaison et sauf une faible portion de deux centimètres à peine, que la cavité crânienne emprunte aux grandes ailes sphénoïdales, longues de 20 centimètres au moins, celles-ci sont appliquées et soudées l'une contre l'autre sur tout le reste de l'étendue de leurs faces internes, et forment la grande lame verticale qui sépare complètement les fosses temporales, en partant du sphénoïde et des ptérygoïdiens pour remonter au pariétal. Cette lame s'amincissait et modifiait sa forme en avant pour porter la cloison interorbitaire.

Il suit de là, que la cavité crânienne se trouve terminée, lorsque l'on est à peine arrivé au quart de la longueur du pariétal, et que la portion du crâne, appelée l'arrière-crâne, contient le cerveau tout entier.

Ainsi sur le *Steneosaurus Heberti, au sommet,* le pariétal forme la longue crête médiane, qui de la face postérieure du crâne va rejoindre le frontal; *à la base,* le sphénoïde précédé des ptérygoïdiens constitue la partie postérieure de la voûte buccale; tandis que *sur les côtés,* les grandes ailes sphénoïdales, qui rejoignent les deux plans supérieur et inférieur, se sont redressées, l'une contre l'autre, comme les ailes d'un papillon qui prennent la verticale; et ce sont elles qui forment le trait d'union entre le pariétal et la voûte buccale.

Dans le Crocodile vivant on aurait cette figure toute schématique A :

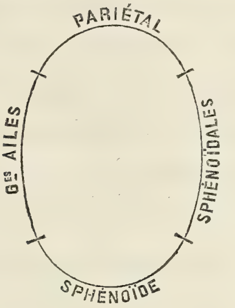

PARIÉTAL
Gdes AILES
SPHÉNOÏDALES
SPHÉNOÏDE

Fig. A.

Mais, par le redressement des ailes sphénoïdales, on peut supposer cette autre figure B :

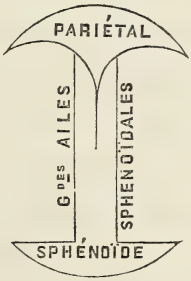

PARIÉTAL
Gdes AILES
SPHÉNOÏDALES
SPHÉNOÏDE

Fig. B.

et cette figure, complétée par les deux trous symétriques, dont il va être question plus loin (si l'on considère la section de la cavité antérieure du crâne à cette hauteur) se trouve réalisée par la figure nº 2, dessinée au compas sur le fossile, que j'ai déjà donnée dans le tome IV, pl. IX, 3e série du *Bulletin*, et que je représente ici (C) à un quart de grandeur en faisant abstraction de l'arrière-crâne.

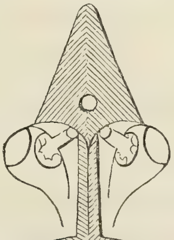


Fig. C.

En rapprochant le *Steneosaurus Heberti* du *Metriorhynchus superciliosus*, Blainville, qui est son voisin dans la famille des *Téléosaures*, et qui provient des mêmes couches oxfordiennes, on peut se rendre compte des dispositions internes de la cavité crânienne de ces deux fossiles. La tête du second est au Muséum d'histoire naturelle, et je dois à la bienveillante obligeance de M. Paul Gervais, alors professeur d'anatomie comparée dans cet établissement, d'avoir pu faire sur elle quelques recherches.

J'ai évidé cette tête assez complètement pour pouvoir en faire le moule.

Dans ce crâne, sous les sutures des rochers avec les occipitaux latéraux et supérieur, on remarque des renflements considérables; les faces latérales internes, au lieu d'être concaves, deviennent convexes, et se rapprochent à tel point qu'un mince burin a de la peine à passer entre elles.

Une coupe verticale de la cavité crânienne, prise sur le moule du *Metriorhynchus superciliosus,* Blainville, à ce niveau, c'est-à-dire sur la portion antérieure des rochers, donne cette figure de grandeur naturelle;

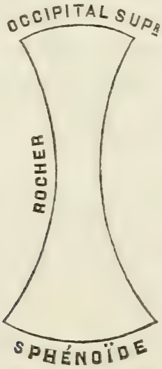


Fig. D.

et c'est d'autant plus remarquable que ce Saurien était adulte et que la force de ce fossile devait déjà approcher de celle du *Steneosaurus Heberti.*

Ces renflements contiennent en partie les organes immédiats de l'audition, le labyrinthe et des sinuosités, qui se répandent dans les différents os du plan postérieur du crâne et dans le sphénoïde.

Dans le *Metriorhynchus superciliosus,* Blainville, en examinant la cavité crânienne, on remarque l'absence de selle turcique sur le sphénoïde; mais elle doit avoir disparu dans une cassure qui laisse un vide à passer le doigt.

Les faces internes supérieure et inférieure de ce crâne, sont concaves et lisses toutes les deux; les faces internes latérales sont convexes, comme le montre la figure ci-dessus.

Le plan postérieur a été scié et poli; on a poli également une face des différentes brisures dont on a ensuite rapproché les morceaux, pour reconstituer cette tête. On y distingue très bien le grand espace qu'occupent les rochers.

Quel trajet peut suivre le nerf optique sur le *Steneosaurus Heberti?*

A la rencontre du rocher, du sphénoïde et des grandes ailes sphénoïdales, sur le *Steneosaurus Heberti,* on voit un trou, qui est le trou des nerfs de la 5^{e} paire. Il est si grand proportionnellement, qu'il atteint peut-être en longueur le quart de la dimension que l'on peut attribuer au diamètre longitudinal de la cavité crânienne tout entière. C'est ce trou que j'ai eu tort d'appeler le trou optique; mais nous verrons plus loin, s'il n'y aurait pas lieu de conserver dans une certaine mesure une partie de cette hypothèse.

A côté et en dehors de ce premier trou, on en voit un autre, c'est le trou de la trompe d'Eustache latérale. Ils sont séparés l'un de l'autre par le rocher, qui fait ici une faible apparition à la surface du crâne. Le premier passe en dedans du rocher, et pénètre dans la cavité crânienne, tandis que le second se dirige en dehors du rocher et passe sous le tympanique, de sorte que le canal osseux de la trompe d'Eustache latérale se trouve formé aux dépens du rocher et du tympanique.

On ne peut parler d'un de ces trous sans parler de l'autre, car ils se montrent tous les deux au fond d'un orifice commun, dont le bord supérieur très élevé (0^{m}01), protège les organes auxquels il donne passage, tandis que le bord inférieur, qui n'est qu'indiqué, se termine par une surface adoucie en forme de gouttière, pour laisser sortir librement les nerfs et vaisseaux qui débouchent par le trou des nerfs de la 5^{e} paire, puis le canal membraneux de la trompe d'Eustache.

Deux cassures existaient au pariétal.

La cassure postérieure, située à 5 cent. du crâne, montrait la section d'une tubulure indiquée plus haut : c'est cette cassure que représentent les figures n^{os} 2 et 4 de la planche IX, tome IV, 3^{e} série, et la figure C ci-dessus.

La cassure antérieure, située à 12 cent. de la précédente, existait à la hauteur des os transverses, vers la suture du pariétal avec le frontal principal, et montrait un os plein, d'une texture homogène et serrée, ne portant aucune trace de la tubulure de la cassure postérieure : c'est elle que représente la figure transversale ci-dessous, qui tombe au milieu des arrière-narines.

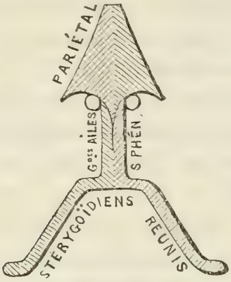


Fig. E.

Dans cette figure, il n'y a plus de basi-sphénoïde, il est resté en arrière. Il ne reste que les quatre ailes qui sont ses dépendances : les deux ailes sphénoïdales et les deux ailes ptérygoïdiennes ; les premières se sont redressées et soudées, et les dernières, les inférieures, se sont étendues et écartées.

Cette figure fait également ressortir ce qui distingue la position des arrière-narines sur le fossile et sur le vivant.

Dans le fossile, les petites ailes ptérygoïdiennes se développent peu, leurs bords externes s'éloignent, se courbent en dehors et en dessus, se soudent aux os transverses, en laissant béante la large ouverture quadrangulaire des fosses nasales, et se terminent par deux grandes apophyses solides, qui reçoivent de fortes attaches du voile du palais.

Dans le Crocodile vivant, ces petites ailes prennent un grand développement ; leurs bords externes se rapprochent, s'incurvent en bas, se rejoignent et se soudent sur la ligne médiane du palais, en formant un canal qui fait suite aux fosses nasales, et conduit leur ouverture jusque sous le condyle occipital.

Sur le fossile, le corps du sphénoïde reste à découvert tout entier et forme la voûte buccale; sur le vivant, le corps du sphénoïde ne se voit plus à la face inférieure du crâne; les ptérygoïdiens le cachent, pour ainsi dire, complètement, et le remplacent pour former la voûte buccale.

En observant le *Steneosaurus Heberti,* on est fort surpris de la réduction et de l'anéantissement presque complet de la portion de la cavité cérébrale antérieure au trou des nerfs de la 5e paire. Ce trou fait lui-même une saillie très prononcée sur le côté, si bien qu'il fait partie de la face antérieure du crâne : ce qui ne se voit pas sur le Crocodile vivant. La figure précédente C et la figure n° 2 de la planche IX représentent exactement cette face antérieure, comme si le fossile avait été cassé intentionnellement à cet effet, en cet endroit.

On ne distingue aucun autre trou sur cette face, mais on peut dire que le trou des nerfs de la 5e paire prend de l'ampleur en proportion de la réduction du cerveau et de la disparition des trous qui donnaient passage aux autres vaisseaux et nerfs de cette longue tête.

C'est donc ce trou qui, de toute nécessité, donnera passage au nerf optique et aux vaisseaux qui l'accompagnent ; et alors je me crois autorisé à dire que cet organe ne peut suivre un autre trajet, pour gagner l'orbite de l'œil, que celui indiqué dans la figure n° 4 de la planche IX (1876), le long et en dehors des grandes ailes sphénoïdales, et sous la protection externe du pariétal, qui se trouve construit dans cette longue portion du crâne, de manière à lui fournir le refuge le plus efficace contre le jeu et la contraction des énormes muscles temporaux qui l'avoisinent. Il était logé là à l'abri de tous accidents sous des arêtes très proéminentes formées par le pariétal (voir les fig. C, E ci-dessus et la fig. n° 4 de la planche IX).

Ce trou symétrique remplit le même office que l'intervalle médian, fermé par une paroi fibro-cartilagineuse qui existe à la face antérieure du crâne des Crocodiles et des Tortues. Il donne déjà passage au nerf ophthalmique et aux nerfs moteurs des deux mâchoires ; rien ne s'oppose puisqu'il est le premier et le seul pour toute cette portion antérieure du cerveau, à ce qu'il donne encore passage à plusieurs nerfs et vaisseaux.

Son ampleur s'y prête parfaitement.

Comme exemple de la multiplicité des nerfs et vaisseaux qui peuvent sortir par un même trou, on peut considérer chez l'homme le trou déchiré postérieur, d'où sortent le glossopharyngien, le pneumogastrique, le spinal, la veine jugulaire interne.

Le *Steneosaurus Heberti,* grand et puissant reptile, est le premier qui, avec des formes extérieures aussi redoutables, ait mis son pied sur le continent, et d'après l'inspection de son crâne on constate un cerveau réduit relativement de la façon la plus inattendue.

Il n'y a pas sous le pariétal de cavité crânienne capable de loger des hémisphères cérébraux en proportion avec les portions postérieures de l'encéphale. A peine si, vu en dehors, ce crâne montre 0m01 de libre sur 0m22 qui séparent le trou des nerfs de la 5e paire de l'extrémité antérieure de la fosse temporale limitée en ce dernier point par le frontal principal. Les hémisphères cérébraux paraissent réduits à de très faibles tubercules. L'encéphale est presque tout entier compris dans l'arrière-crâne, dans la portion de la cavité cérébrale postérieure au trou des nerfs de la 5e paire : ce qui ne donne pas à cette cavité un espace longitudinal de plus de 0m055. Ce fait est d'autant plus remarquable que chez les Crocodiles vivants, de même que chez les oiseaux, les hémisphères cérébraux, relativement larges, atteignent proportionnellement une très grande dimension.

La portion postérieure de l'encéphale, celle qui contient le cervelet, se trouve elle-même étranglée (fig. D) par un renflement considérable des rochers, qui doit aussi affecter non seulement le cervelet, mais aussi les tubercules quadrijumeaux ou lobes optiques, auxquels une bien petite place paraît réservée.

De la structure de cette portion du crâne, il résulte que la face interne des rochers occupe peut-être à elle seule près de la moitié de la surface interne de la cavité crânienne. Cette prédominance des rochers rétablit ainsi pour l'audition l'équilibre avec les autres organes, dont les nerfs ont la faculté d'étendre davantage au dehors leurs dimensions.

Les recherches du Dr Marsh aux États-Unis ont démontré que les formes primitives des Mammifères ont des hémisphères cérébraux moins développés que ceux des animaux qui les ont suivis.

Dans un ordre plus inférieur de Vertébrés, il faut reconnaître que ce Saurien primordial ne possédait que des hémisphères cérébraux à peine apparents. L'encéphale, déjà bien petit dans le Crocodile vivant, est dans le fossile d'une exiguité extrême.

La réduction exagérée des hémisphères fait ressortir le prolongement excessif des lobes olfactifs; or, si déjà le prolongement des lobes olfactifs est un signe de dégradation dans l'échelle des êtres, à plus forte raison devra-t-on appliquer cette observation au *Steneosaurus Heberti*, dans lequel la réduction des hémisphères cérébraux est poussée presque jusqu'à leur disparition. Ils n'apparaissent en dehors sur la partie antérieure de la cavité crânienne que comme de légères ampoules. C'est à cause de leur passage sur ces ampoules que, dans la figure C, les portions du trajet supposé des nerfs optiques sont inclinées l'une vers l'autre, pour aller gagner chacune l'angle formé par les pariétaux et les grandes ailes sphénoïdales.

Dans la description des Reptiles de l'Égypte, Étienne Geoffroy Saint-Hilaire a publié ses études sur les Crocodiles du Nil.

Cet auteur montre, dans une savante dissertation sur les fonctions du système nerveux, que la tête du Crocodile, eu égard aux proportions de ses parties, est justement établie dans une manière inverse de celle de l'homme, savoir : grandeur excessive de la face, et en revanche petitesse extrême de la boîte cérébrale.

Il oppose à la petitesse de la masse encéphalique la grandeur de la moëlle allongée.

Il fait ressortir les proportions volumineuses de tous les nerfs et surtout de ceux de la 5e paire ou trijumeaux. Nul autre, dit-il, parmi les animaux qui respirent dans l'air, n'a ce nerf, à partir de la moëlle allongée, aussi gros, et de plus ne l'a aussi long; ce qui ne pouvait être autrement, ce nerf ayant à se rendre et à se répandre dans des maxillaires d'une grandeur démesurée. Sa masse que, dans ce cas, il convient d'estimer, en multipliant le produit de la longueur des rameaux par celui de la grosseur des diamètres, donne en effet une somme totale dont le volume est considérable.

Ces considérations, inspirées à Geoffroy Saint-Hilaire par l'étude des Crocodiles du Nil, reptiles déjà très redoutables, mais bien moins puissants que le *Steneosaurus Heberti,* terminent et confirment celles que j'ai essayé d'exposer dans cette notice.

Séance du 19 *avril* 1880.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Douvillé, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Louis Bureau, à Nantes, présenté par MM. Vasseur et Carez.

Il annonce ensuite une présentation.

M. **Hébert** a examiné l'ammonite présentée dans la dernière séance comme cénomanienne, par M. Potier, et avec laquelle notre confrère a recueilli au Blanc-Nez le *Belemnites plenus.*

Cette ammonite, qui a de l'analogie avec certaines variétés de l'*A. Mantelli*, s'en distingue par l'absence complète de tubercules, et par un accroissement beaucoup plus rapide dans l'épaisseur des tours.

En outre, la roche dont ce fossile est rempli ne présente aucunement les caractères de la craie cénomanienne du Blanc-Nez, mais bien ceux de la craie turonienne à *A. nodosoïdes*. M. Hébert considère cette découverte comme une justification nouvelle de la place qu'il a assignée à la zone à *B. plenus.*

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Quelques mots sur le **Quaternaire ancien,**
par M. **N. de Mercey** (1).

A la suite d'une étude détaillée de la région, je suis arrivé à réduire le Quaternaire ancien du Nord de la France aux deux termes suivants :

1° Une succession de limons stratifiés et de graviers, étagée par ordre d'ancienneté depuis les plateaux jusque vers le fond des vallées, de l'âge de l'*Elephas meridionalis* à la fin de l'âge de l'*Elephas primigenius;*

2° Un limon non stratifié, relativement peu épais, avec cailloux éclatés à la base et quelquefois coloration rougeâtre, qui recouvre indistinctement toutes sortes de dépôts et notamment les précédents, du remaniement desquels il provient pour la plus grande partie, et qui correspond à la lacune existant entre l'industrie de la pierre taillée et celle de la pierre polie.

Le premier terme est composé d'*Alluvions anciennes,* déposées successivement pendant le creusement des vallées.

Le second terme paraît être un dépôt atmosphérique, un *Limon glaciaire,* qui s'est étendu sur la région entière après le creusement des vallées.

Le nœud du Quaternaire ancien réside essentiellement dans ce que l'on a appelé le *Limon des plateaux*. En coupant en deux ce dépôt, on arrive à concilier les doctrines les plus opposées, celles d'Élie de Beaumont et de d'Archiac. La partie inférieure constitue alors, comme Élie de Beaumont le voulait pour toute la masse, le plus ancien dépôt d'alluvions du Nord de la France, tandis que la partie supérieure constitue, comme le pensait de son côté d'Archiac également pour toute la masse, le dernier des dépôts formés avant le commencement de l'époque moderne ou du Quaternaire nouveau.

J'ai été amené à faire cette distinction, en visitant dans le cours d'une exploration détaillée les exploitations des plateaux considérées habituellement comme sans intérêt, et j'ai pu, après l'avoir reconnue (2), apprécier la valeur d'indications que Delanoüe avait, en 1867, données sur ce qu'il appelait les *deux Loess distincts* du Nord de la France (1).

---

(1) Je crois utile de donner dans le *Bulletin* quelques éclaircissements sur les derniers résultats auxquels je suis arrivé et qui, sans doute par suite d'explications insuffisantes de ma part, n'ont pas toujours été interprétés conformément à ma véritable manière de voir.

(2) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. VI, p. 201; 1878.

Les vues fort justes de Delanoüe sur les différences de composition d'après lesquelles il distinguait les deux limons eussent sans doute été mieux accueillies s'il avait pu coordonner ces deux dépôts des plateaux avec les dépôts des vallées ; mais elles trouvèrent si peu d'écho que, dans un travail spécial sur le *Limon des plateaux* (2), M. d'Acy ne les a pas discutées, bien qu'il eut lui-même vu dans ce limon un *limon grossier* à la base est un *limon fin* au sommet.

Les différences de composition ne sont pas, en effet, les seules qui caractérisent les deux limons; ils se distinguent encore par leurs structures différentes.

Ils ne sont pas, ou bien l'un et l'autre *non stratifiés* comme le pensait Delanoüe, ou bien *stratifiés* comme le dit M. d'Acy. Le limon supérieur *(Terre à Briques)* n'est pas, comme le veut M. Van den Broeck (3), un simple facies d'altération du limon inférieur *(Sable gras* ou *Ergeron)*.

Pour moi, ln limon inférieur (Sable gras) *est stratifié*, tandis que le limon supérieur (Terre à Briques) *n'est pas stratifié.* J'attribue la formation du second dépôt, non à une altération du premier, mais à un véritable remaniement, et c'est ainsi que je puis donner à la fois satisfaction aux vues diamétralement opposées d'Élie de Beaumont et de d'Archiac sur le Limon des plateaux, en accordant à l'un la base comme le dépôt qui a inauguré le creusement des vallées et à l'autre le sommet comme le dépôt qui a suivi ce creusement.

C'est dans le long intervalle qui s'est écoulé entre la formation des deux dépôts superposés sur les plateaux que des bancs de limon stratifié *(sable gras* pour moi, *ergeron* des géologues belges, *alluvion de rive* de Belgrand), identiques par leur faciès avec le limon stratifié des plateaux, se sont déposés à divers niveaux avec des graviers *(graviers de fond* de Belgrand), en formant une succession d'alluvions spécialement étudiées par M. Preswitch et Belgrand.

Mais, sur les flancs des vallées comme sur les plateaux, le nœud à trancher pour bien comprendre toute la signification des coupes, se trouve encore entre le limon stratifié, habituellement superposé aux graviers auxquels il se lie, et le limon non stratifié qui forme un dépôt superficiel et absolument distinct.

Le joint est ordinairement bien marqué. Je l'ai signalé en 1864 ; et depuis j'ai souvent insisté sur la distinction qui doit être faite entre les sables gras, alluvions de rive ou limons stratifiés des divers niveaux et la terre à briques, limon glaciaire ou limon non stratifié.

---

(1) J. Delanoüe, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2ᵉ sér., t. XXIV, p. 160; 1867.

(2) E. d'Acy, *Le Limon des plateaux*, 1878.

(3) E. Van den Broeck, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3ᵉ sér., t. VII, p. 216; 1879.

J'ai indiqué comme caractères distinctifs des deux ordres de dépôts le ravinement prononcé qui accompagne le plus souvent la base du Limon glaciaire, ainsi que l'éclatement des cailloux tels que les silex que l'on y rencontre, et fréquemment aussi la coloration rougeâtre que présente cette base à laquelle s'applique alors normalement l'ancienne dénomination de *Diluvium rouge.*

Ces caractères distinctifs des deux sortes de dépôts ont été vus comme moi par d'autres observateurs. On appréciera cette conformité de vues en appliquant la description que M. de Mortillet a faite de Saint-Acheul (1) aux coupes que j'en ai figurées (2) et à la coupe théorique du quaternaire que j'ai donnée en 1867 (3), et à laquelle on peut se reporter pour l'intelligence de la plupart des explications que je présente ici. M. d'Acy a également bien vu à Saint-Acheul la ligne séparative des deux dépôts ; mais il a assimilé le dépôt supérieur à la totalité du Limon des plateaux, tandis qu'il ne correspond, ainsi que je viens de l'expliquer, qu'à son sommet.

Je viens de dire que ce que l'on a appelé *Diluvium rouge* n'est que la base plus ou moins colorée du limon non stratifié. Cette coloration m'a paru provenir du remaniement de divers dépôts tertiaires. Je ne repousse pas néanmoins l'intervention de phénomènes chimiques, vers laquelle incline mon ami M. de Lapparent (4), pour expliquer des caractères encore obscurs. Ce que je maintiendrai, c'est le ravinement constant dont parle M. Hébert (5). Le Diluvium rouge normal ravine toujours nettement les dépôts sous-jacents, même quand il a pénétré dans leur masse par infiltration.

L'existence d'un faciès d'altération par rubéfaction admise par M. Van den Broeck (6) n'est pas douteuse dans bien des cas, et la couleur rouge d'un gravier ou d'un *Diluvium* (pour employer l'ancien terme) n'a pas la valeur qu'on lui attribue souvent à tort. Mais, on ne saurait, à mon avis, refuser à ces infiltrations de matière colorante rouge une signification pourtant bien rationnelle. Dans le Diluvium gris devenu rouge l'infiltration du limon rouge, ou le faciès d'altération par rubéfaction, annnonce que ce diluvium a été recouvert par une nappe boueuse qui a laissé à la surface du dépôt, à travers lequel sa matière colorante s'est en partie infiltrée, ce que j'appellerai ici le *Diluvium rouge normal*, base du Limon glaciaire dont la terre à briques forme la partie superficielle et la plus pure.

---

(1) G. de Mortillet, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XXVI, p. 586; 1869.

(2) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XXII, p. 79 et 80; 1864.

(3) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XXIV, p. 841; 1867.

(4) De Lapparent *in* Van den Broeck, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t VII, p. 214; 1879.

(5) Hébert, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. V, p. 742; 1877.

(6) E. Van den Broeck, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. VII. p. 210; 1879.

J'ai donné en 1865 divers exemples, et notamment une coupe du chemin de fer de ceinture (1), qui mettent ces faits bien en évidence. Je pourrai ajouter ici que, si dans ces exemples la terre à briques forme d'une façon certaine le sommet d'un dépôt unique dont le Diluvium rouge normal n'est que la base, il devient absolument impossible de voir dans cette terre à briques un faciès d'altération du sable gras ou ergeron qui n'existe pas au-dessous et dont les éléments, remaniés comme je l'admets, ont été empruntés à ce genre de dépôt, à une certaine distance.

Il me reste à parler d'un caractère plus convaincant que des érosions ou que certains caractères physiques, c'est-à-dire de l'âge qui semble pouvoir être attribué au limon non stratifié, sinon d'après les caractères paléontologiques, du moins d'après des considérations d'archéologie préhistorique dont M. de Mortillet, dès 1866, indiquait la valeur (2).

Les silex taillés sur lesquels je vais m'appuyer ne datent pas de l'époque elle-même de la formation du limon que j'appelle glaciaire et qui ne contient aucune trace de l'industrie humaine contemporaine ; mais ils ont été enfouis à la base du dépôt dans les mêmes conditions que les autres matériaux caillouteux qu'il a remaniés.

A Saint-Acheul, par exemple, j'avais attribué à la base du limon ou au diluvium rouge (3) placé sous la terre à briques, des silex taillés d'une forme particulière.

« La forme de ces silex (avais-je dit) est, en général, étroite et » allongée, et ils ne sont taillés que sur une face, l'autre étant restée » plate. Ces silex taillés sont presque tous passés à leur surface à » l'état de cacholong, et ils sont fendus ou éclatés comme tous les silex » qui se sont trouvés enfouis dans le limon (4). »

Ce type de silex taillés, essentiellement caractérisé par la taille sur une seule face, a été définitivement distingué par M. de Mortillet sous le nom de type *moustiérien*, du type avec taille sur les deux faces ou type *acheuléen* (5).

---

(1) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XXII, p. 72; 1865.

(2) G. de Mortillet, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XXIII, p. 381; 1866.

(3) Couche n° 4 des diagrammes des p. 79 et 80, *Bull.*, 2e sér., t XXII.

(4) N. de Mercey, *Bull. Soc. Linn. du Nord de la France*, t. II, p. 349; 1875.

(5) G. de Mortillet, *Classific. âge de la pierre ;* 1873.

Dans son travail sur le Limon des plateaux, M. d'Acy n'a pas admis l'existence de silex travaillés à la base de la terre à briques de Saint-Acheul (1), et il n'a pas non plus adopté la distinction entre les types acheuléen et moustiérien.

D'un autre côté, le type moustiérien a été signalé par M. Pilloy, comme très abondant à la base du limon sur les plateaux de Cologne (2) et de Busigny (3), et, à Amiens, M. G. Lecoq, dans une collection nombreuse a séparé les deux types acheuléen et moustiérien.

J'ai visité les gisements de Cologne et de Busigny, revu Saint-Acheul et Montières, et voici ce que je crois avoir bien constaté.

A Cologne et à Busigny, sur les plus hauts plateaux les silex taillés, appartenant tous au type moustiérien et non roulés, sont extrêmement abondants à la base du limon ou terre à briques reposant sur le Tertiaire.

A Saint-Acheul, les silex moustiériens, non roulés, sont situés à la base du limon, au-dessous de la terre à briques, dans la couche rougeâtre et à cailloux éclatés, que l'exploitant m'a de lui-même désignée sur place comme le gisement d'un certain nombre de ces silex moustiériens qu'il venait de me remettre mélangés avec des silex acheuléens provenant tous des sables ou limons stratifiés et graviers sous-jacents.

A Montières, les silex moustiériens ne sont plus, comme à Saint-Acheul, cantonnés à la base du limon d'où je n'en ai même pas reçu des ouvriers ; mais ils sont disséminés dans les sables et graviers où ils sont roulés et où ils paraissent se présenter sans mélange avec le type acheuléen.

Ainsi, les silex taillés du type moustiérien se présenteraient :

1° Comme *roulés* dans les sables et graviers des dernières alluvions anciennes à Éléphants, vers le fond des vallées (Montières).

2° Comme *non roulés* et *remaniés* (après s'être sans doute trouvés épars à la surface du sol pendant la durée de l'âge moustiérien) à la base colorée en rouge et avec cailloux éclatés du Limon glaciaire, sur les coteaux (Saint-Acheul), et aussi à la base du limon recouvrant directement le tertiaire sur les hauts plateaux (Cologne et Busigny).

Il semble donc rationnel de conclure que le limon, quelquefois coloré en rouge à sa base et à cailloux éclatés avec silex moustiériens non roulés et remaniés à toutes les altitudes, est un dépôt dont l'âge

---

(1) E. d'Acy, *Le Limon des plateaux*, p. 27, note 3; 1878.

(2) J. Pilloy, *L'atelier quaternaire de Cologne;* 1875.

(3) J. Pilloy, *L'atelier quaternaire du rond-point de Busigny;* 1878.

Fig. 1 Coupe de la faille de la Croix

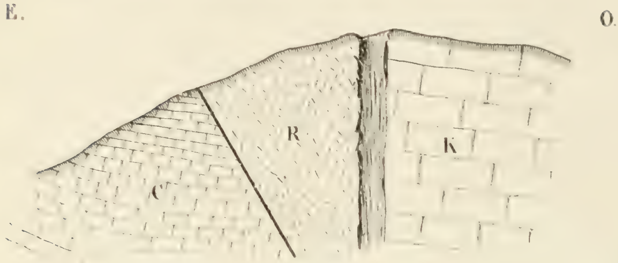


Fig. 2 Coupe
de la G

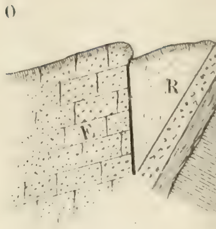


Fig. 4 _Coupe suivt la rive gauche de l'Avène

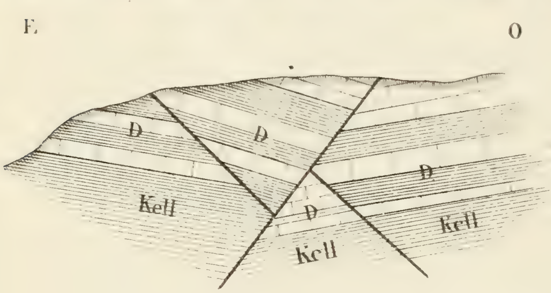
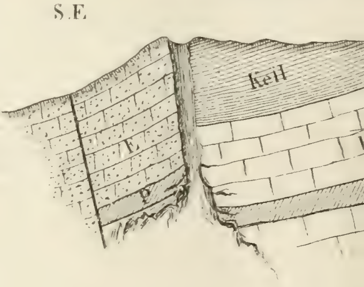

E
O
D
D
D
D
Kell
Kell
Kell

Fig. 5 _Coupe du rav
St Julien



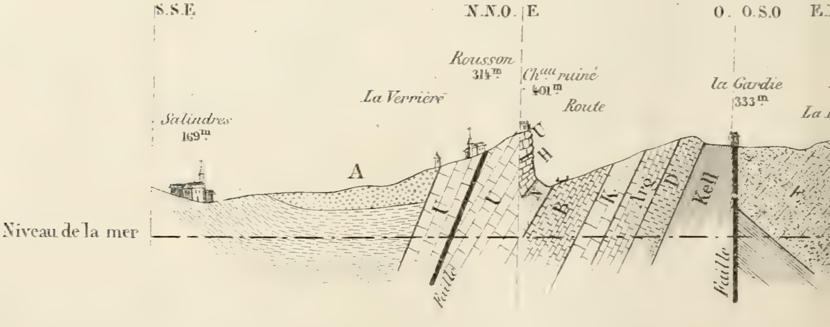

S.S.E.
N.N.O.
E
O.
O.S.O
E.
Rousson 314m
Chau ruiné 401m
Route
La Verrière
Salindres 169m
la Gardie 333m
La
A
U
U
H
H
B
K
Arg
D
Kell
Faille
Faille
Niveau de la mer

Fig. 7 _Coupe générale de Salindres à St Ju
(Echelle des long

Gravé chez L. Wuhrer, R. de l'Abbé de l'Epée 4.

Fig. 3_Coupe suivant la rive droite de l'Avène

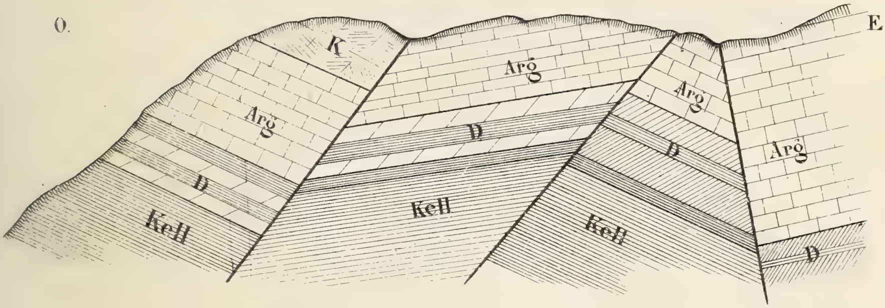
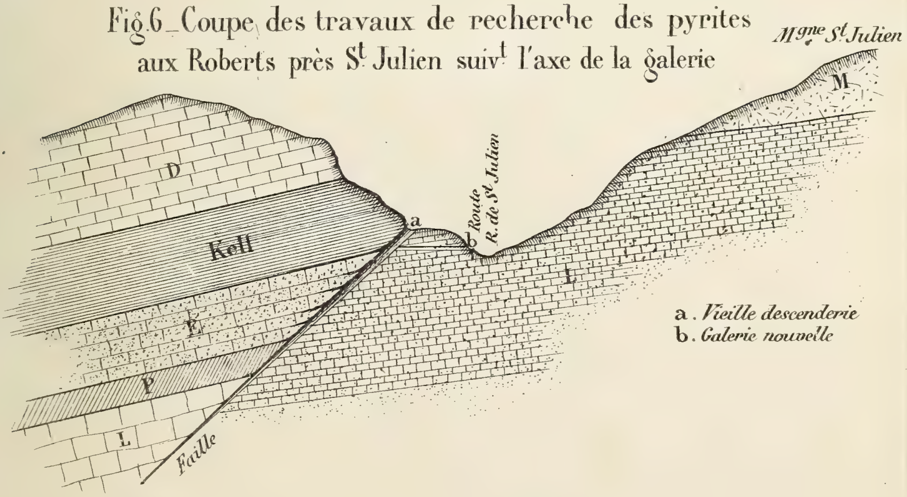
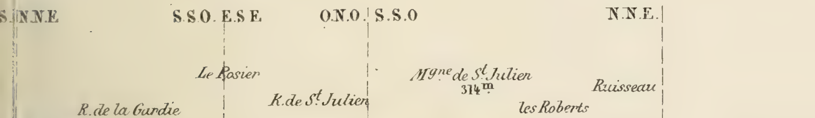

O.
E
K
Arg
Arg
Arg
Arg
D
D
D
D
Kell
Kell
Kell

Fig. 6_Coupe des travaux de recherche des pyrites aux Roberts près St Julien suivt l'axe de la galerie


Mgne St Julien
M
D
Kell
a
b
Route R. de St Julien
L
E
P
L
Faille

a. *Vieille descenderie*
b. *Galerie nouvelle*


S.|N.N.E
S.S.O. E.S.E
O.N.O. S.S.O
N.N.E.
Le Rosier
R. de la Gardie
R. de St Julien
Mgne de St Julien
314m
Ruisseau
les Roberts
M
P
P
Mine de pyrite
H
B
D
E
L
J
Niveau de la mer

Vigalgues, par Rousson, la Gardie et la Font

des hauteurs — $\frac{1}{43.200}$)

[illegible]

doit être déterminé comme *post-moustiérien*, et non un simple faciès d'altération superficielle de dépôts quaternaires la plupart *anté-moustiériens* ou même de dépôts tertiaires.

Quant à l'origine elle-même du dépôt limoneux formé par la terre à briques et le diluvium rouge, elle peut ne pas être, comme je le crois, atmosphérique et liée à des phénomènes glaciaires ; elle peut être due à d'autres phénomènes ; mais je pense qu'il faut écarter définitivement l'intervention des eaux de la mer ou d'une vaste inondation. La terre à briques et le diluvium rouge constituent, en effet, un dépôt formé sur place, à toutes les altitudes et sous toutes les inclinaisons, sous l'influence d'actions qui n'ont déterminé que des remaniements toujours très localisés.

M. **Tardy** admet les conclusions de M. de Mercey, mais il ne croit pas que le limon supérieur ait une origine glaciaire.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Note sur une **Course géologique** *aux environs d'***Alais**,

par M. **L. de Sarran d'Allard.**

Pl. X.

Partis d'Alais, le 5 février 1880, sous la direction de notre ancien professeur et ami M. F. Garreau, par le train de 6 heures 40 minutes du matin, nous nous sommes rendus à Salindres, point de départ de notre excursion.

Là en suivant le rail-way qui conduit aux exploitations de calcaire *urgonien*, employé comme castine à l'usine de produits chimiques de Salindres, nous avons pu étudier l'étage supérieur de la *formation lacustre (alaisien,* E. Dumas).

Cet étage est formé par des argiles présentant un aspect noduleux généralement blanchâtre, mais dont la couleur est souvent mouchetée de jaunâtre et de lie de vie. C'est sur la voie même que vient aboutir le chemin par lequel débouchent les pyrites que l'on extrait, aux mines de Saint-Julien-de-Valgalgues, gisement que nous aurons, d'ailleurs, l'occasion d'étudier dans cette course.

Parvenus à un ruisseau, nous abandonnons le rail-way pour prendre la direction de la Verrière, en suivant la coupe donnée par E. Dumas (1).

---

(1) *Bull. Soc. geol.*, Réunion extraordinaire d'Alais ; 1846.

En cet endroit, nous voyons les argiles s'élever peu à peu, vers ce *mas*, et s'enfoncer sous le conglomérat ou poudingue qui occupe la partie supérieure de notre formation lacustre. Ce poudingue est formé par des cailloux roulés, d'une grosseur variable, mais, généralement, moindre que le poing, et agglutinés par un ciment argilo-calcaire. Les éléments de ce conglomérat que l'on appelle en langue patoise *amenla*, à cause de sa ressemblance avec un gâteau d'amandes, sont empruntés, pour la plupart, au *néocomien*, et surtout à l'*urgonien*, terrains qui forment, généralement, les bords du grand lac où s'est déposé cet étage d'origine clysmienne.

Les cailloux de l'*urgonien* sont jaunâtres, ou jaune-clair, d'autres sont roses et même d'un beau rouge vif. On peut, non loin de là, voir en place les roches avec ce même faciès : jaunâtre (Rousson); rouge vif (Mazac). Enfin, entraînés avec les détritus du terrain *néocomien*, les fossiles ont aussi été empâtés dans le poudingue. C'est ainsi, qu'en montant à Rousson, nous avons pu y recueillir, au milieu des cailloux désagrégés du conglomérat, de nombreux oursins plus ou moins voisins des *Echinospatagus Ricordeanus*, d'Orb., et *E. cordiformis*, Breyn., et quelques *Ostrea Couloni*, d'Orb.

Quant à l'âge de l'étage lacustre *alaisien*, Ém. Dumas le rangeait dans la partie supérieure du terrain tertiaire *éocène*, tandis que M. A. Parran le classe dans le *miocène*, ainsi qu'une partie même du calcaire d'eau douce que surmonte le poudingue supérieur.

Le moment n'est pas opportun d'entamer ici une discussion à ce sujet, mais par sa faune mammalogique (1), notre poudingue présente un caractère plus ancien que le miocène proprement dit et paraît devoir se rattacher aux conglomérats de Sommières et de l'Hérault.

Arrivés à Rousson, nous avons pu examiner le passage du terrain **lacustre** au terrain **urgonien**, passage qui a lieu en stratification très discordante. Un peu avant le village, on remarque une surface de glissement ou *miroir*, qui n'est autre chose que la paroi d'une faille qui a rejeté, par le bas, les couches du néocomien supérieur. Cette faille est dirigée 45° et plonge vers le Sud avec une inclinaison de 15° (voir la coupe d'ensemble, pl. X, fig. 7).

Le calcaire **urgonien**, dit aussi **calcaire à Chama**, occupe la partie supérieure de la montagne de Rousson, où s'élèvent les ruines d'un château féodal ; il forme vers l'Ouest un abrupt inaccessible de plus de 30 mètres. C'est un calcaire compacte, généralement blanc ou blanc-jaunâtre, subcristallin assez rarement crayeux, qui donne de très bons matériaux de construction; aussi, est-il exploité comme pierre de taille en beaucoup d'endroits, principalement sur le revers occidental du Serre de Bouquet. Dans ce calcaire, se trouve empâté très souvent un fossile caractéristique, désigné sous le nom de *Chama ammonia,* Goldf., ou *Requienia ammonia,* Math., *(Caprotina ammonia*, d'Orb.). Comme ce fossile a quelque analogie avec les *Diceras,* on a souvent, mais à tort, appelé ces couches **Calcaires à Dicérates,** ce dernier nom ne s'appliquant qu'aux assises supérieures du *jurassique.*

---

(1) *Rhinoceros*, sp., avec incisives, *Palæotherium crassum*, Cuv., *P. minus*, Cuv., *Anthracotherium magnum*, Cuv., *Anthracotherium*, sp., *Emyde*, sp., etc.

En descendant la montagne, dans la direction de la route de Saint-Ambroix, nous avons trouvé, au-dessous de l'**urgonien,** l'étage **hauterivien,** Renevier, ou *calcaire à Spatangoïdes*, d'É. Dumas. Cet étage est formé à la partie supérieure par une alternance de petits bancs de calcaires et de marnes jaunâtres, où nous avons trouvé un très gros exemplaire de l'*Ostrea Couloni,* d'Orb. *(Ost.* ou *Exogyra subsinuata,* Leym.). Vers le bas, ces assises renferment aussi l'*Ostrea Couloni*, mais plus petite, associée aux *Echinospatangus Ricordeanus,* d'Orb., *Ech. cordiformis,* Breyn., et autres oursins. Les calcaires à Spatangues ont pour caractère de se présenter en bancs peu épais, se divisant en nodules polyédriques, sous les influences atmosphériques; leur couleur, du reste, est assez variable : le faciès extérieur est jaune, nuancé de grisâtre. mais la cassure fraîche montre un calcaire plus ou moins compacte, bleu, zoné de jaune, tout à fait caractéristique. A la partie inférieure de l'étage, on rencontre des calcaires marneux et des marnes gris-jaunâtres qui établissent un passage insensible entre l'étage *hauterivien* et l'étage inférieur **némausien,** Sarran, *marnes à Bélemnites plates* d'É. Dumas.

Cet étage, qui succède au précédent peut se diviser en deux assises naturelles, distinctes aussi bien par leurs caractères minéralogiques que par leurs caractères paléontologiques. Ce sont, de haut en bas, les zones à *Belemnites dilatatus* et à *Bel. bicanaliculatus.*

La zone à *Bel. dilatatus* se lie intimement, par le sommet, avec l'étage que nous venons de décrire; elle commence par des marnes d'un gris-jaunâtre alternant avec des calcaires marneux grisâtres, fissiles, qui diminuent de plus en plus vers la base de la zone, où ils finissent même par disparaître tout à fait. Les principaux fossiles qui caractérisent le niveau du *Bel. dilatatus,* sont :

Belemnites pistilliformis, Blainville,
— *subfusiformis,* d'Orb.,
— *minaret,* Raspail,
Belemnites Gervaisianus, E. Dumas,
— *dilatatus,* Blainville,
— *bipartitus,* Catullo,

Belemnites extinctorius, Raspail,
Ammonites asper (Amm. radiatus Bruguière), d'Orb.,
Ammonites Astierianus, d'Orbigny,
— *cryptoceras,* d'Orbigny,
— *neocomiensis,* d'Orbigny.

C'est le niveau des Ammonites passées à l'état de fer hydraté, faune qui se trouve si richement représentée à Mons, et dans la plaine méridionale d'Alais.

Ces gisements nous ont fourni les débris suivants :

Ammonites Roubaudianus, d'Orbigny,
— *Moutonianus,* d'Orbigny,
— *asperrimus,* d'Orbigny,
— *Grasianus,* d'Orbigny,
— *semisulcatus,* d'Orbigny,
— *Terverii,* d'Orbigny,
Ammonites Astierianus, d'Orb., var. *globosus,*
— *Calypso,* d'Orbigny,
— *Tethys,* d'Orbigny,
— *semicanaliculatus,* d'Orb.,
Baculites neocomiensis, d'Orbigny,

et, en outre les espèces citées plus haut.

La zone inférieure, ou niveau du *Belemnites canaliculatus,* est formée par des marnes grises ou bleues, avec une nuance plus ou moins cendrée. Leur couleur est, en général, plus claire que celle des marnes *kelloviennes,* ce qui permet, avec l'aide de la stratigraphie et de la paléontologie, de les distinguer. Vers le bas de la zone, les marnes deviennent plus schisteuses et plus solides. C'est là le véritable niveau du *valangien,* avec *Natica Leviathan*, Pictet *(Strombus Sautieri*, Coquand), fossile qui n'a encore été trouvé que dans le bassin de Pompignan (arrondissement du Vigan).

Voici la liste des espèces que renferme la zone à *Bel. bicanaliculatus :*

Belemnites dilatatus, Blainv., rare à la partie supérieure,
— *conicus,* Blainville,
— *pistilliformis,* Blainville.
— *Emericii,* Raspail,
— *binervius,* Raspail,
— *latus,* Blainville, et var.,
Belemnites bicanaliculatus, Blainville,
— *Orbignyanus,* Duval J.,
— *Orbignyanus,* var.,
— *bipartitus,* Deshayes,
— *minaret,* Raspail,
— *polygonalis,* Blainville,
Ammonites cryptoceras, d'Orbigny.

Les fossiles, les ammonites surtout, sont en général beaucoup plus rares dans la zone que nous décrivons que dans la zone supérieure où, au contraire, on les trouve en assez grande abondance.

Le développement très considérable que présentent les marnes à Bélemnites plates aux environs de Nîmes (*Nemausus*), m'a suggéré le nom de **Némausien,** que je proposais, dans une notice sur la *stratigraphie des environs d'Alais,* lue à la séance anniversaire de la « Société d'étude des Sciences naturelles » de Nîmes, le 19 novembre 1875, pour appeler par un nom univoque, ne préjugeant de rien et rappelant la localité où il est signalé, cet étage qui a une indépendance très marquée dans l'échelle stratigraphique du Gard. Cet étage se trouverait placé entre l'étage *hauterivien* ou néocomien proprement dit et l'étage *berriasien* ou infra-néocomien ; il formerait avec ce dernier les deux groupes du terrain **valangien,** tel qu'il est généralement admis. Ainsi que nous l'avons dit, notre étage affecte une entière indépendance à l'égard des groupes qui le supportent et qu'il supporte, indépendance que l'on est convenu de regarder comme le caractère principal de l'étage. Enfin, le némausien occupe de très grandes surfaces où il n'est recouvert par aucune formation : c'est lui qui forme la plaine de Berrias, dans l'Ardèche; les plaines d'Alais, de Vézenobres, de Mons, de Ledignan, de Moulézan, de la Vaunage et de Nîmes, dans le Gard.

Quant à sa faune, les céphalopodes, Ammonites et Bélemnites, sont les fossiles dominants; ils indiquent une mer profonde et peu agitée, où les marnes ont pu se déposer avec régularité, enfouissant avec elle les débris de tous les animaux qui pullulaient dans les eaux némausiennes.

La séparation entre l'étage précédent et celui qui lui succède paraît mieux marquée qu'entre le calcaire d'Hauterive et les marnes de Nîmes. Les calcaires qui succèdent aux *marnes* sont en petits bancs nettement stratifiés, dont l'épaisseur va en augmentant vers le bas; aussi, au sommet, les couches sont-elles feuilletées et séparées par de minces lits marneux tandis qu'à la partie inférieure, elles peuvent, souvent, se débiter en lames compactes et dures. La couleur de ces strates est d'un gris fortement chargé de jaune ou de roussâtre, surtout aux extrémités de chaque assise, dont la partie centrale, seule, conserve un ton gris-bleuâtre, assez clair. Ce sont ces calcaires qui marquent la partie la plus supérieure de l'étage *Berriasien*, Coquand, et correspondent à la division dite « Calcaire de Piégaline », par E. Dumas. Outre la nature minéralogique de la roche et sa cassure qui est grenue et lamellaire, cette assise se distingue des suivantes par ses fossiles, qui consistent principalement en *fucoïdes*, dont on trouve les empreintes à la surface des couches.

Au-dessous, apparaît la série du Berriasien proprement dit, série qui est formée, d'abord par de minces feuillets marneux peu puissants, et ensuite par des calcaires compactes en bancs nettement stratifiés, à pâte très fine, au point de pouvoir être employés comme pierres lithographiques. Leur couleur est le gris-clair plus ou moins foncé, avec un léger enduit rougeâtre ou jaunâtre dû à la décomposition des nodules pyriteux qui s'y trouvent adventivement. Ces calcaires, grâce à leur débit en dalles d'épaisseur variant entre 0m30 et 0m80, et à leur compacité, sont souvent employés comme pierre de taille. Les carrières de Berrias et de Salle-de-Gours exploitent ces assises.

Les calcaires lithographiques reposent sur des bancs plus massifs, d'une couleur également grise très claire. Ces deux assises de calcaires sont très difficiles à distinguer des calcaires supra-oxfordiens, quoique, en général, ils paraissent plus fins, plus compactes et moins foncés que ces derniers. Il est donc nécessaire d'avoir recours à la stratigraphie et à la recherche des fossiles, qui, malheureusement, ne sont pas très abondants dans ces calcaires, surtout dans ceux de la base. De l'autre côté de la route, où ces calcaires sont très développés, nous avons pu y recueillir la série suivante :

Terebratula diphyoides, d'Orb., 6 échantillons,
— *Moutoniana,* d'Orb., commune,
— *sella???* Sowerby, 1 seul échantillon,
Rhynchonella contracta, d'Orb., rare,
Hinnites occitanicus, Pictet, 1 seul échantillon,
Belemnites latus, Blainv., 2 échantillons,
— *Orbignyanus,* Duval, 1 seul échantillon.

Le système Berriasien ne tarde pas à passer en stratification concordante, aux calcaires *supra-oxfordiens* qui, à Rousson, sont assez faciles à distinguer de ceux du premier étage par leur couleur plus foncée et plus bleuâtre. En montant la côte, vers le chantier de la Croix de Fauvie, on observe un placage de marnes grises très claires, qui paraissent reposer sur les calcaires précités, sans que nous ayons pu retrouver la faille qui, probablement, a amené cet affleurement. Quant à ces marnes, une certaine indécision règne dans leur classement, par suite de l'absence de fossiles. Elles paraissent appartenir à l'oxfordien inférieur ou même n'être qu'un lambeau de marnes néocomiennes (1).

Immédiatement après, nous entrons dans une série de petits bancs presque horizontaux de calcaires lithographiques appartenant à la zone à *A. tenuilobatus,* qui ne nous ont fourni aucun fossile et qui viennent buter, par faille, contre le *klippenkalk* supra-oxfordien ; cette faille rejette, vers le bas, le calcaire massif qu'elle ramène au niveau du calcaire nettement stratifié. La cassure est verticale, sa direction est N. 60°, le sens du rejet est très visible, par une grande surface de glissement : il s'est fait un peu obliquement par rapport au plan de la faille, qui est, en partie, remplie par un filon peu épais de spath calcaire. Une seconde faille, distante de la première d'environ 5 mètres, plonge dans le sens opposé avec une inclinaison moyenne de 50° et forme une vaste crevasse qui a été remplie par un mélange de calamine, de calcaire et d'oxyde de fer (voir pl. X, fig. 1). La forme de ce gisement permet de penser qu'il n'est qu'un remplissage adventif et superficiel, et qu'en profondeur, il est limité par la rencontre des deux rejets. La calamine n'a pas seulement rempli la poche qui était formée par ces deux cassures, elle s'est aussi répandue à la surface, pénétrant partout où il y avait des vides dans les calcaires, et formant, ainsi, un véritable chapeau de minerai de zinc et de minerai de fer qui couronne tout le terrain, lorsque la calotte siliceuse et stérile qui le surmonte a été enlevée par la dénudation. Sur le revers opposé de la montagne, nous avons examiné d'autres chantiers analogues au précédent, mais où, cependant, en quelques endroits, la barytine affectant généralement la forme en *crête de coq,* accompagne le minerai, dont nous avons pu recueillir les variétés les plus nombreuses et les plus diverses : calamine ocreuse ; calamine jaune, mamelonnée; calamine blanche, soyeuse ; calamine compacte, brune, etc.

---

(1) J'ai eu, depuis, l'occasion de reconnaître dans ces marnes un lambeau de l'étage *némausien,* reposant normalement sur le calcaire à fucoïdes du berriasien, contre lequel viennent s'appuyer, par faille, ces mêmes marnes.

(*Note ajoutée pendant l'impression,* juillet 1881.)

De la Croix à la Gardie, la série stratigraphique se continue normalement. Au *Klippenkalk* succède l'*Argovien,* Marcou, avec ses séries de couches bien réglées d'un calcaire gris-bleuâtre, puis ce dernier est à son tour remplacé par l'étage oxfordien proprement dit ou *Divésien,* Renevier. Cet étage est caractérisé par une alternance de calcaires et de marnes, en bancs peu épais ; ces dernières deviennent de plus en plus puissantes vers le bas, où elles dominent tout à fait : c'est l'étage *Kellovien,* d'Orbigny, ou oxfordien inférieur. En cet endroit, le chapeau de fer calaminifère est très visible.

Au chantier de la Gardie même, le Kellovien disparaît pour faire place aux *calcaires à entroques;* au passage des deux terrains nous avons étudié une faille formant un vrai filon de contact et contenant de la calamine avec un accident de pyrite et de très petites quantités de galène (voir pl. X, fig. 2). Ici, le gisement s'est beaucoup plus étendu en profondeur et il n'a pas formé, comme à la Croix, un chapeau de minerai.

Un second chantier se trouve en plein calcaire à entroques, suivant une faille parallèle au ravin de la Gardie : la calamine s'y présente avec la barytine pour gangue et des mouches de galène.

Au troisième chantier, un puits a été formé pour extraire la calamine qui s'y présente, en général, sous formes de plaquettes : c'est cette variété qui est regardée comme une des meilleures qualités.

Le quatrième chantier a été ouvert dans une poche au milieu de laquelle se dresse une colonne de calcaire présentant tous les caractères d'un ravinement par l'eau. et, par conséquent, d'un remplissage postérieur. La galène accompagne aussi la calamine, mais elle paraît due à un accident distinct de celui qui a amené le premier minerai. Celui-ci se présente sous forme de *calamine hydratée,* à petites facettes : elle est jaune, blanche et grisâtre.

Tous ces gisements paraissent identiques à ceux que nous avons déjà examinés.

A la Font-du-Roure, nous avons remarqué que la calamine s'était introduite à travers les fissures du calcaire à entroques jusqu'à une certaine profondeur et l'exploitation a nécessité un petit puits de 10 à 12 mètres, par où l'on extrait, au moyen d'un panier qu'un treuil met en mouvement, le minerai provenant d'une galerie située au niveau du fond. Une autre galerie, s'ouvrant au niveau du sol, se continue, à travers bancs, jusqu'à une certaine distance où elle s'infléchit un peu vers la vallée : en ce point un second puits a été creusé et a recoupé de nouvelles poches de minerai. Le minerai de la Font-du-Roure se présente à l'état de plaquettes jaunes, ou même à l'état de vrai limon de couleur jaunâtre.

Ce genre de gisement est analogue à ceux de Saint-Laurent-le-Minier et de Clairac; ce sont eux qui ont inauguré, dans le Gard, l'exploitation régulière et sur une grande échelle de la calamine. Toutefois, nous ferons remarquer que le gîte de Saint-Laurent se trouve dans une faille du lias; il paraît provenir du refoulement de la masse interstratifiée de Modesse, où elle est sous-jacente et où elle a été déplacée par la cassure de l'heure III (45°). Quant au filon de Clairac, il est injecté, à l'état de blende, dans la dolomie infra-liasique.

Les gisements que nous venons d'étudier peuvent bien être considérés comme des amas, mais comme le plus souvent ils avoisinent des failles minéralisées qui présentent une direction déterminée et dont ces amas ne sont peut-être que les propres épanchements à la surface, il serait bon de rechercher, parmi ces directions, celles qui sont le plus particulièrement riches en calamine, méthode qui, pour les filons, donne les meilleurs résultats.

Quant à la formation de ces gisements, elle est indiquée par leur propre disposition, et on peut remarquer que les calcaires y présentent une structure corrodée et caverneuse, assez originale, qui indiquerait l'action des eaux. Par conséquent, on pourrait supposer que ces dépôts sont dus à des eaux thermo-acides qui ont dissous le calcaire, en même temps qu'elles favorisaient la précipitation de la calamine.

En quittant la Font-du-Roure et prenant le ruisseau du même nom, nous avons d'abord suivi le *calcaire à entroques :* c'est un calcaire qui, à la surface, a un aspect grisâtre et gréseux, dû aux tiges d'Encrines *(Encrinites Bajocensis*, d'Orbigny) qu'il renferme; à l'intérieur il a une couleur généralement gris-foncé, mais, ici la nuance est beaucoup plus claire; il possède un reflet miroitant et dégage, sous le choc du marteau, une odeur fétide, très caractéristique. Ce calcaire donne quelquefois lieu à une exploitation de pierre de taille qui est susceptible de prendre un très beau poli. Avec les Encrines, on trouve souvent la *Tereb. perovalis,* Sow.

En suivant le lit de la rivière d'Avène, nous remontons la série que précédemment nous avions descendue et qui nous permet d'étudier toute la formation oxfordienne, en commençant par la base :

1° Étage *kellovien,* d'Orb. — 1^{er} sous-groupe oxfordien, E. Dumas,
2° Étage *divesien,* Renev. — 2^e sous-groupe oxfordien, E. Dum. ,
3° Étage *argovien,* Marcou. — 3^e sous-groupe oxfordien, E. D., *pars,*
4° Étage de l'*Amm. polyplocus,* ou zone à *Amm. tenuilobatus, id.,*
5° Étage du *klippenkalk,* supra-oxfordien. — 4^e sous-groupe, E. D.

Avant de poursuivre, je crois qu'il y a lieu de donner quelques détails sur chacune de ces divisions que nous n'avons fait qu'effleurer dans notre premier trajet.

L'étage *kellovien,* par lequel débute la série oxfordienne est composé de marnes grises argileuses, se divisant en feuillets minces, fusant à l'air, et donnant, sous l'action des acides, une effervescence marquée. Ces marnes sont généralement assez puissantes; elles peuvent souvent se diviser en deux groupes : le groupe inférieur, caractérisé par des marnes d'un gris-cendré, avec nodules pyriteux qui, par la décomposition, se convertissent en fer hydraté dont presque tous les fossiles de cette zone sont pénétrés; le groupe supérieur, beaucoup plus puissant que le premier, car son épaisseur peut atteindre 30 à 40 mètres, tandis que celle des marnes inférieures n'arrive pas à 10 mètres, mais où les fossiles sont excessivement rares, formé par des marnes de couleur plus foncée et de structure plus schistoïde. Les débris organiques ne sont pas convertis en minerai de fer et ont conservé leur test calcaire.

Au-dessus de cet étage, se développe une série de calcaires marneux gris-jaunâtre, d'aspect noduleux, alternant avec des marnes grises, feuilletées, riches en argile. Cette série, dont l'épaisseur peut atteindre 30 mètres, est le niveau de la zone à *Amm. cordatus,* Sow., étage *Divésien,* Renevier.

Ce groupe passe, à son sommet, par une transition peu sensible à un système de calcaires plus ou moins compactes, gris avec teintes plus ou moins foncées, à cassure fine et lisse, largement conchoïdale, se présentant en bancs réguliers dont l'épaisseur qui, à la base, n'est que de 0m20, arrive au sommet à 0m40 et 0m50. La puissance totale de ce système varie de 50 à 80 mètres. Il correspond à l'étage *Argovien* de Marcou, et au calcaire à chailles du Jura. Au point de vue paléontologique, il peut se diviser en deux zones : à la base, la zone à *Amm. transversarius* ou *Amm. Toucasianus,* d'Orb., et à la partie supérieure la zone à *Amm. bimammatus,* Quenst. Comme pour établir un passage avec l'étage suivant, les calcaires précités renferment entre les joints de stratification, de minces petits lits de marnes calcaires, schisteuses, plus ou moins foncées. La puissance totale de ce système peut être évaluée à 30 mètres.

A l'étage argovien succède la zone à *Amm. polyplocus,* Rein., ou à *Amm. tenuilobatus,* Opp. Cette zone est représentée par des calcaires gris, plus ou moins clairs, à cassure conchoïdale, fine, en bancs devenant de plus en plus épais et plus compactes à mesure que l'on s'élève vers le haut et que l'on approche du klippenkalk. La puissance de cette zone est plus considérable que celle de l'argovien, l'étage à *Amm. polyplocus,* atteignant souvent plus de 100 mètres d'épaisseur.

Enfin, par une transition insensible dans l'épaisseur des couches et la dégradation des nuances, on arrive dans une masse imposante de calcaires massifs, d'aspect blanchâtre, à cassure compacte, esquilleuse, de couleur grise, jaune, blonde et même quelquefois blanchâtre dans les bancs supérieurs. Ces calcaires sont souvent fissurés et ruiniformes; ils présentent une stratification généralement très confuse. Les fossiles qui, déjà, sont rares dans la zone à *Amm. polyplocus,* sont, pour ainsi dire, introuvables dans ce véritable *klippenkalk.*

C'est sur ces calcaires massifs que repose au Pouzin le calcaire nettement stratifié de la zone à *Tereb. janitor,* zone qui n'a pas encore été reconnue dans nos environs, où nous n'avons pu trouver aucun des fossiles de ce niveau.

Comme nous avons traversé assez rapidement la série que je viens de décrire, et que d'ailleurs, aux environs d'Alais, en particulier, les fossiles, très rares dans les calcaires compactes n'apparaissent avec une certaine abondance que dans les calcaires marneux et dans les marnes, nous n'avons pu recueillir que quelques espèces des plus communes.

Je crois néanmoins devoir donner la liste des espèces trouvées dans la région.

Calcaires massifs (Klippenkalk).

Ammonites Stazicii, Zeusch., Crussol, Ruoms, Vogué.
— *Liebigi,* Opp., Crussol, Ruoms, Vogué;

Ammonites flexuosus, Munst., Crussol, Ruoms, Vogué,
— *polyplocus,* Rein., Crussol, Ruoms, Vogué,
Aptychus latus, Meyer, Saint-Martin de Valgalgues,
— *imbricatus,* Meyer, Saint-Martin de Valgalgues.

Zone à Ammonites tenuilobatus.

Ammonites polyplocus, Rein., Anduze,
— *dentatus,* Rein., Saint-Martin de Valgalgues,
— *compsus,* Opp., Saint-Martin de Valgalgues, Saint-Julien,
— *flexuosus,* Munst., Saint-Martin de Valgalgues,
— *tortisulcatus,* Quenst., Saint-Martin de Valgalgues, Saint-Julien,
— *Garnieri,* Font., Saint-Martin de Valgalgues, Les Martines,
— *biplex,* Sow , Saint-Martin de Valgalgues, Les Martines,
— *Crussoliensis,* Font., Saint-Martin de Valgalgues,
Terebratula Bouei, Zeusch., Saint-Martin de Valgalgues,
Aptychus latus, Meyer, Saint-Martin de Valgalgues.

ÉTAGE ARGOVIEN.

Zone à Ammonites bimammatus.

Ammonites tortisulcatus, d'Orb., Saint-Martin, Saint-Julien,
— *callicerus,* Opp., Saint-Martin,
— *flexuosus,* Buch, Saint-Martin,

Zone à Ammonites transversarius.

Ammonites crenatus, Brug., Saint-Martin, Saint-Julien,
— *Erato,* d'Orb., Saint-Martin, Monac,
— *tortisulcatus,* d'Orb., Saint-Martin, Anduze,
— *plicatilis,* Sow., Saint-Martin, Anduze,
— *transversarius,* Quenst., Saint-Martin, Saint-Julien,
— *Martelli,* Oppel, Saint-Martin,
— *oculatus,* Phill., Saint-Martin, Saint-Julien,
— *canaliculatus,* Munst., Saint-Martin, Blatiés, Saint-Julien,
Belemnites Sauvanausus, Saint-Martin, Saint-Julien.

ÉTAGE DIVÉSIEN.

Ammonites cordatus, Sow., Saint-Martin, Les Martines,
— *Henrici,* d'Orb., Saint-Martin,
— *tortisulcatus,* d'Orb., Saint-Martin, Saint-Julien,
— *hecticus,* Rein., Saint-Martin, Saint-Julien,
— *Eucharis,* d'Orb., Saint-Martin,
— *plicatilis,* Sow., Saint-Martin, partout,
— *perarmatus,* Sow., Saint-Martin, Blatiés,
Belemnites hastatus, Blainv., Saint-Martin, Jaint-Julien,
— *Sauvanausus,* d'Orb., Saint-Martin.

ÉTAGE KELLOVIEN.

II. *Zone* à Ammonites anceps.

Ammonites anceps, Rein., Saint-Martin, Saint-Julien,
— *lunula*, Rein., Saint-Martin,
— *hecticus*, Hartm., Saint-Martin,
Belemnites hastatus, Blainv., Saint-Martin, Saint-Julien,
— *Cebennensis*, Dumas, Plos,

I. *Zone à* Ammonites macrocephalus.

Ammonites macrocephalus, Schl., Saint-Martin, Saint-Julien,
— *sublunula*, Reyn., Saint-Martin,
Belemnites subhastatus, Zieten, Saint-Martin, Plos,
— *Sauvanausus*, Blainv., Plos.

Le long de la rivière, le sol est très accidenté et tourmenté par de nombreuses cassures que, grâce à l'escarpement et à la nudité du terrain, nous avons pu observer avec les divers rejets qui les ont accompagnées.

Le premier escarpement, sur la rive droite du ruisseau, laisse voir en couches presque horizontales l'étage divésien normalement recouvert par l'argovien et le klippenkalk, mais, par suite d'un rejet de 25 mètres environ, les calcaires marneux à *Ammonites cordatus* se trouvent placés au niveau de la base de l'argovien, et ce dernier étage vient s'appuyer contre le klippenkalk : toute la série plonge vers la faille avec une inclinaison de 30°.

Une seconde faille rejette les 3 étages de l'oxfordien avec une dénivellation de 25 centimètres.

Enfin, par une troisième faille, les calcaires argoviens sont rejetés au niveau même du sommet des marnes oxfordiennes. Ces trois failles, principalement la dernière, renferment un remplissage d'oxyde de fer calaminifère. (Voir Pl. X, fig. 3).

L'autre rive n'est pas moins importante au point de vue des cassures, ainsi, elle donne (voir Pl. X, fig. 4) un exemple très net et pouvant servir comme dessin théorique, d'une propre faille rejetée par un autre ; ce rejet est de 2 mètres environ.

Ici se place un fait que notre excellent guide nous a fait observer plusieurs fois, relativement à la fausse indication des couches corrodées circulairement par l'eau : ces couches paraissent à l'œil affecter la forme en fond de bateau ou en selle, mais il n'en est rien ; en effet, si on examine la section de ces couches avec un objet plan, un carnet, par exemple, on reconnaît sans peine que toutes les parties affleurantes des couches se trouvent sur une même ligne et dans un même plan.

Enfin, malgré quelques petites diaclases, la série se reprend régulièrement et, en approchant du Pont-d'Avène, nous pouvons observer, couche par couche, le passage, en stratification concordante, du jurassique au néocomien avec une inclinaison de moins en moins forte, contre les bancs épais du klippenkalk supra-oxfordien. La stratification est donc sensiblement concordante, quoique, vue de loin et d'ensemble, on ne puisse pas reconnaître ces différences d'inclinaison que l'on retrouve aussi à Berrias même. On ne peut donc pas l'indiquer comme *transgressive* ainsi que le figure E. Dumas dans sa coupe rappelée au commencement de cette note. Est-ce une erreur due à la gravure, ? on pourrait le penser, mais les quelques lignes que j'extrais de son mémoire (1) permettent d'en douter :

« Les assises néocomiennes de la contrée que nous décrivons se » distinguent nettement des assises jurassiques par leur *discordance* » *de stratification* avec ce terrain : cette discordance peut s'observer » sur une foule de points qu'il serait trop long d'énumérer. »

Il va même plus loin, car il ajoute immédiatement après :

« Il suffit de suivre la limite géologique de ces deux dépôts, sur le » versant oriental de la chaîne des Cévennes, pour constater ce fait et » rester convaincu que *le néocomien est postérieur à la dislocation* » *qui a donné au terrain jurassique de ces montagnes son relief* » *principal.* »

Les calcaires lithographiques reposant immédiatement sur le klippenkalk ne nous ont fourni aucun fossile et, malgré toute leur communauté de coloration avec le calcaire massif, nous croyons, avec E. Dumas, devoir les en séparer et les regarder comme la base du Berriasien. Ces calcaires sont, en effet, gris ou blanchâtres, avec mouchetures foncées, en bancs bien réglés, de moins de $0^{m}40$ de puissance ; l'épaisseur totale de cette série qui se retrouve à Fontanille, dans le bassin de Pompignan, peut s'évaluer à 20 mètres.

Au-dessus viennent des calcaires analogues à ceux de Salles-de-Gours ; ils sont gris-clairs, compactes au point de pouvoir être exploités pour pierres de taille. Les débris organiques y sont aussi extrêmement rares et difficiles à extraire de la roche qui les empâte fortement. La puissance totale de ces bancs ne dépasse pas 5 mètres.

A ces calcaires succède le véritable niveau fossilifère qui est constitué par une série de marnes grises se débitant très facilement et de calcaires durs grisâtres avec nodules de pyrite converties en fer hydraté. Leur puissance totale s'élève à 10 mètres.

---

(1) *Statistique géol., etc., du Gard,* t. II, p. 295.

Ces assises, que l'on retrouve à la Moutte et à Bournet, dans le bassin de Berrias, nous ont fourni, près du pont d'Avène, dans le lit de la rivière et sur les rives, les fossiles suivants dont plusieurs ont déjà été cités :

Ammonites Astierianus, d'Orb.,
— *Privasensis*, Pictet,
— *Boissieri*, Pictet,
— *occitanicus*, Pictet,
— sp.,
Terebratula diphyoïdes, d'Orb.,
Terebratula moutoniana, d'Orb.,
Rhynchonella contracta, d'Orb.,
Belemnites latus, Blainv.,
— *Orbignyanus*, Duval,
Hinnites occitanicus, Pictet.

C'est là le principal gisement que, depuis 1873, nous avons exploré avec nos confrères d'Alais, MM. L. Domergue et A. Pierredon, qui possèdent diverses de ces espèces.

La partie supérieure de l'étage est occupée par des calcaires gris-jaunâtres avec feuillets marneux subordonnés; c'est à la surface de ces couches que l'on observe des empreintes de *fucus* d'une espèce voisine de *Fucus recursus*, Al. Brong., qu'E. Dumas appelle *Fucus neocomiensis* et signale à la Coste de Comeiras, près Rousson, où nous l'avons rencontrée, ainsi qu'à Piégaline, près Pompignan. C'est pour cette raison qu'E. Dumas appelle ce système d'assises : *calcaires de Piégaline*.

La puissance totale du néocomien, qui occupe en cet endroit près de 2 kilomètres de superficie, peut être évaluée à 200 mètres, au moins, qui se répartissent ainsi :

4e	étage néocomien,	E. Dumas.	Urgonien, calcaire à *Chama*	80m
3e	—	—	Hautervien, calcaire à *Spatangues*.....	50
3e	—	—	Némausien, marnes à *Belemnites*......	30
1er	—	—	Berriasien, calcaire à *T. diphyoïdes*...	40
			Total..........	200m

Notre étude terminée, nous reprenons la route d'Alais, que nous suivons jusqu'au chemin des mines de Saint-Julien-de-Valgalgues ; nous sommes encore dans le néocomien que nous ne quittons que près de l'exploitation où nous traversons une légère bande d'oxfordien pour entrer dans le calcaire à entroques. C'est dans ce dernier terrain que se trouve le gisement de pyrite blanche de fer qui fait l'objet de la concession.

La montagne de Saint-Julien est entièrement recouverte d'oxyde de fer, ce qui lui donne un aspect général rubigineux. Au premier abord, on croirait se trouver en présence d'un immense gisement de fer, formant toute la montagne, mais cette disposition n'est qu'apparente. En effet, une coupe passant par Saint-Julien et Les Roberts indique, au premier village, les marnes oxfordiennes, puis le calcaire à entroques et le calcaire à gryphées, et, entre les deux derniers terrains, une couche de pyrite, entièrement transformée à la surface en oxyde de fer. Aux Roberts, on observe une série identique, mais les couches plongent en sens inverse et paraissent former, par conséquent, un immense plan synclinal ou dos d'âne que recouvre l'amas ferrugineux sur toute la surface de la montagne. Il donne lieu à des minières qu'exploitent, généralement à ciel ouvert, les propriétaires du sol, soit par eux-mêmes, soit par l'intermédiaire d'entrepreneurs, et, de là, il est en grande partie transporté jusqu'aux fonderies et forges de Tamaries. Mais, dès qu'on avance en profondeur, le minerai est mélangé à la pyrite qui finit par dominer et se présente, alors, sous son état normal.

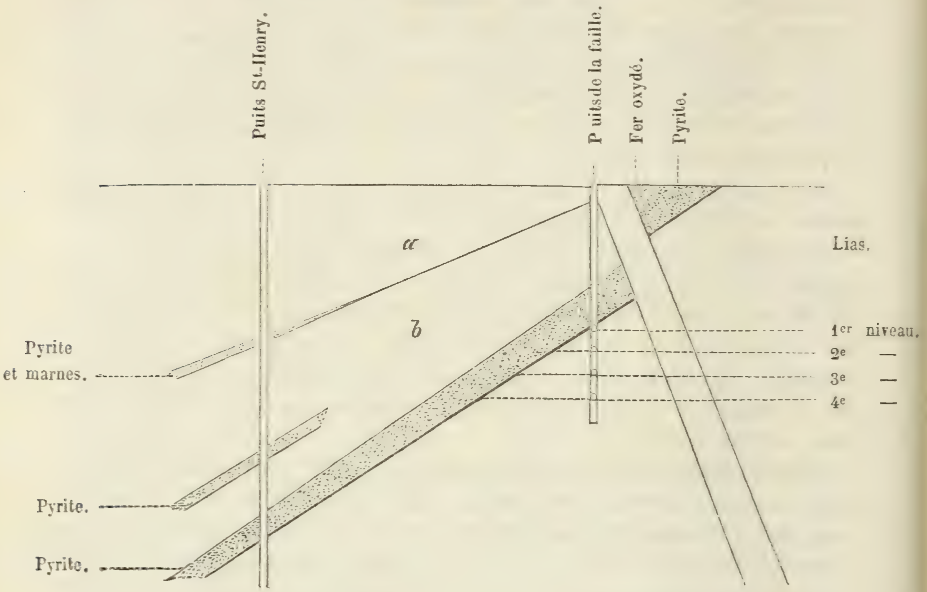
Saint-Julien est un important centre d'exploitation pour la pyrite qui s'y présente sous divers aspects : pyrite métallique, elle est alors très dure et d'une couleur blanche ou jaune-laiton ; pyrite terreuse, elle est alors grisâtre. 4 puits et de nombreuses galeries sont employés à l'extraction du minerai, dont nous n'avons fait qu'étudier les affleurements.

Le diagramme ci-joint (p. 350) donnera une idée de la disposition du gisement et de son exploitation.

Cette coupe, passant par le puits Saint-Henry et celui de la faille, montre clairement le gîte pyriteux rejeté par cette cassure et allant en s'amincissant à mesure qu'il plonge vers le puits Saint-Henry ; sa puissance, qui est de 12 mètres, se réduit ici, à 3m50. Ainsi que je l'ai dit, cette première couche se trouve au contact du lias et du calcaire à entroques ; 16m50 au-dessus, on trouve une seconde couche de pyrite ayant 2 mètres d'épaisseur, et enfin, 27 mètres au-dessus de cette dernière, juste au passage du calcaire à entroques à l'oxfordien, le puits a coupé une mince couche de pyrite, fortement mélangée aux marnes oxfordiennes. Ces deux dernières couches paraissent finir par un étranglement, car on ne les retrouve plus au puits de la faille.

Ce dernier puits présente la coupe suivante, de haut en bas : d'abord l'oxfordien, dont la puissance, qui est de 41 mètres au puits Saint-Henry, n'est plus, ici, que de 5 mètres, puis, le calcaire à entroques qui, lui aussi, n'a qu'une épaisseur restreinte, 18 mètres au lieu des 45m50 que l'on trouve à l'autre puits, et enfin, la couche de pyrite (12 mètres). Quatre galeries à travers bancs, appelées 1er, 2e, 3e et 4e niveaux permettent l'exploitation du sulfure de fer.

Coupe des Mines de Saint-Julien.



a. Oxfordien; *b*. Calcaire à entroques.

De l'autre côté de la faille, on trouve immédiatement la pyrite que recouvre une masse assez considérable de fer oxydé, provenant de sa décomposition, et, sous la pyrite, on voit affleurer le lias.

Une seconde coupe (Voir Pl. X, fig. 5) prise dans le ravin de Saint-Julien nous a permis de voir une série analogue à la précédente, c'est-à-dire les marnes oxfordiennes peu épaisses (5 mètres) surmontant 18 à 25 mètres de calcaire à entroques, au-dessous duquel on voit affleurer la couche de pyrite. Tout ce système est coupé par une faille très considérable qui a diminué fortement les épaisseurs des couches, principalement des marnes oxfordiennes qui, au puits Saint-Henry ont plus de 40 mètres de puissance. Cette faille est accompagnée d'une cassure moins importante et a causé au fond du ravin un effondrement très considérable.

Ainsi que nous l'avons dit, le gîte de Saint-Julien se retrouve aux Roberts, dans des conditions analogues, formant ainsi une vaste selle dont la montagne de Saint-Julien suit tous les affleurements convertis en fer hydraté.

La fig. 6 de la Pl. X indique clairement la disposition du gîte des Roberts : elle montre la série normale du divésien, du kellovien, du bajocien et du lias, avec la zone de pyrite qui forme le point de contact de ces deux derniers terrains, butant par faille contre les calcaires siliceux du lias qui, avec leur revêtement de minerai de fer, constituent la montagne de Saint-Julien. Par suite du glissement du toit sur le mur de la faille, toute la partie supérieure de cette dernière est comblée par un remplissage pyriteux dans lequel on a, autrefois, établi une descenderie qui a permis de reconnaître la couche de pyrite elle-même.

Avant de terminer ce compte-rendu, il me reste à dire quelques mots sur l'origine de ce gisement.

L'ensemble du gîte présente la direction 25° qui est celle de la chaine néocomienne de Saint-Alban et de Rousson; cette direction est, d'ailleurs, à peu près la même que celle des gîtes de Cendras, du Soulier, et de Saint-Félix qui, ainsi que l'a reconnu M. A. Magnon dans ses « Considérations géologiques sur les gisements de pyrite de fer des environs d'Alais » (1) ne sont que la continuation du gîte qui nous occupe. Mais, si ces gisements sont dûs au même phénomène, ils n'affectent pas tous les mêmes terrains. Ainsi, dans les communes de Saint-Jean-du-Pin et de Cendras, ainsi que dans le vallon de Fontanes, les affleurements, transformés en fer hydraté, s'observent à la partie supérieure du trias, ou même au point de contact du trias et de l'infra-lias. Mais, à Saint-Julien, les terrains encaissants changent et l'on aperçoit deux zones d'affleurements : la première se trouve dans les marnes oxfordiennes, dont quelques-uns des fossiles sont convertis en fer hydraté *(Amm. plicatilis, Amm. tortisulcatus, Amm. Eugenii?* etc.), tandis que la seconde apparaît au point de passage du calcaire à entroques aux calcaires du lias. Cette diversité de nature et de composition dans le toit et dans le mur du gisement sont pour notre confrère une des principales raisons qui permettent de considérer cette grande masse ferrifère comme un véritable filon. Enfin, par leur inclinaison, très différente souvent de celle des roches encaissantes, par la présence de filets métalliques dans les states du toit, par la connexion des pyrites, des blendes et des galènes se présentant très souvent ensemble, et dans l'ordre qui précède, par les traces de métamorphisme que possède encore le toit, ces gisements se distinguent des couches sédimentaires et ne peuvent leur être assimilés. Dans l'hypothèse d'une couche, il faudrait expliquer un dépôt dans lequel se seraient précipitées, à l'état de sulfure, les bases des sels métalliques en suspension dans les eaux, en suivant un ordre régulier, analogue à celui que nous rencontrons. Et, enfin, si l'on n'admet pas leur origine filonienne, comment admettre que ces matières aient pu se déposer dans des couches d'un âge tout à fait différent ?

---

(1) *Bull. Soc. scientif. et litt. d'Alais*, 1er volume, p. 141.

E. Dumas (1), d'ailleurs, parlant des minerais de fer de la Coste-de-Cameiras et de Rousson, fait remarquer que ce sont des faits purement locaux, dûs à des sources ou à des vapeurs minérales qui, s'échappant de leur orifice, s'étendaient tout autour en s'affaiblissant peu à peu, sans interrompre la stratification générale. Il a ajouté, de plus :

« Au reste, il est probable que tous ces gites ferrugineux sont dûs » à la même cause, c'est-à-dire à la grande émanation gazeuse qui a » formé le filon de Saint-Julien-de-Valgalgue et se seraient ensuite » transformés suivant les milieux dans lesquels ils étaient injectés. »

Quant à l'époque à laquelle a surgi cette grande masse minérale, il y a lieu d'examiner la direction primitive du système de cassures qui a donné ouverture à ces produits, et celle qu'il a pu affecter par suite du refoulement latérale. Or la direction générale du gîte est bien N. 25° E., mais, il faut tenir compte de l'écrasement latéral dont la poussée s'est faite de l'Ouest à l'Est et qui est marqué par une série de renflements, d'étranglements, de selles et de fonds de bateau, et enfin d'après les diverses directions que présente chacun des gisements, direction qui oscille entre N. 25° E., qui est celle de l'ensemble, et N. 18° E., qui est celle de la perpendiculaire aux Pyrénées Occidentales.

On peut en conclure, avec M. Magnon (2) que l'advention du gîte est postérieure au dépôt du terrain crétacé et que si elle n'est pas antérieure à la mollasse marine, elle a précédé ou même accompagné les dépôts de la formation lacustre qui repose en stratification transgressive sur le terrain néocomien.

Quant à l'orientation du plissement occasionné par le refoulement latéral, elle est identique à celle des Alpes Occidentales, N. 25° E., qui est aussi celle de nos principales collines néocomiennes. Or, le relief actuel des Alpes du Mont-Rose au Mont-de-la-Fourche paraît avoir mis fin à l'époque falunienne ; ce serait donc après le dépôt des couches de cette période que le gîte métallifère aurait été refoulé vers la direction qu'il a aujourd'hui.

Quelques mots seraient aussi nécessaires sur la présence du minerai de fer oxydé dans le filon de pyrite et sur sa conversion en limonite.

Nul doute que les eaux, en grande partie et les agents atmosphériques, aux diverses périodes géologiques, n'aient concouru, d'une manière efficace, à l'oxydation du fer sulfuré. Mais, d'autre part, comment expliquer cette oxydation dans les parties complètement à l'abri de tous les agents atmosphériques, ou dans celles dont le toit seul, comme aux Roberts, est passé à l'état de fer oxydé, tandis que le mur présente la pyrite pure et intacte. N'y aurait-il pas lieu de chercher l'explication de cette transformation, ainsi que l'indique M. Magnon dans son ouvrage précité (1), dans la grande chaleur qui a dû se dégager à la suite de l'écrasement et du refoulement des masses pyriteuses ? Ces dernières ont dû prendre feu au contact de l'air, venu à travers les fissures du toit, et se convertir en minerai de fer, tandis que la partie qui n'était pas en contact avec l'air s'est simplement ramollie et a pris une structure crevassée, que l'on rencontre souvent.

---

(1) *Statistique géologique et minéralogique du Gard,* t. II, p. 252.

(2) *Loc. cit.,* p. 170.

Au point de vue minéralogique, Saint-Julien est aussi intéressant. Ainsi, en creusant le puits de la faille on a rencontré de nombreux et très beaux cristaux de chaux carbonatée, qui ont même une certaine célébrité. Le calcaire y est blanc-jaunâtre ; il affecte la forme de scalénoèdres plus ou moins modifiés à la pointe par les faces du prisme hexagonal. Enfin, je citerai uue variété très remarquable de barytine fibreuse, d'aspect grisâtre-foncé à l'extérieur et blanc-grisâtre à l'intérieur; quelques échantillons renferment aussi la barytine avec son aspect blanc ordinaire. Ce sulfate de baryte se rencontre dans la mine avec la pyrite elle-même.

Résumé. — En résumé, nous avons étudié presque toute la série stratigraphique depuis la formation lacustre jusqu'au Lias.

De plus, nous avons examiné :

1° La relation du terrain jurassique et du terrain néocomien et la concordance de stratification des deux systèmes ;

2° L'ensemble du gîte calaminaire de Rousson, avec chapeau de fer oxydé et calotte siliceuse stérile ;

3° Le système de failles du terrain jurassique de la vallée de l'Avène ;

Et 4° Le gîte de pyrite et d'oxyde de fer de Saint-Julien-de-Valgalgues.

Chacune de ces questions mériterait certainement une étude plus approfondie et pourrait faire l'objet d'une notice séparée, mais, avant de rien entreprendre, il est nécessaire de se livrer à des recherches plus minutieuses et embrassant toute la région d'Alais.

J'ai omis, à dessein, cette division nouvelle que j'ai introduite dans l'échelle néocomienne, car j'espère pouvoir publier un essai monographique sur la stratigraphie et la paléontologie de l'étage *némausien*.

La planche que j'ai l'honneur de joindre à ce travail représente les divers profils géologiques qui ont été relevés dans cette intéressante excursion. De plus, elle donne une coupe générale de l'ensemble des couches que nous avons traversées dans notre course. Cette coupe a peut-être le tort de présenter un trop grand nombre de directions et d'être presque circulaire, mais j'ai cru devoir adopter ce système, afin d'indiquer aussi exactement que possible, en suivant notre itinéraire lui-même, tous les accidents que nous avons pu remarquer (voir Pl. X, fig. 7).

---

(1) *Loc. cit.*, p. 165.

Voici la légende adoptée pour la notation des terrains :

A.	Alaisien.	Terrain lacustre.
U.	Urgonien.	Terrain néocomien.
H.	Hauterivien.	
N.	Némausien.	
B.	Berriasien.	
K.	Klippenkalk.	Jurassique supérieur.
A.	Argovien et Ténuilobatien.	— moyen.
D.	Divésien.	Terrain oxfordien.
Kell.	Kellovien.	
E.	Calcaire à entroques.	Terrain bajocien.
L.	Calcaire à gryphées.	Lias.
C.	Calcaire lithographique ?	
P.	Pyrite.	
G.	Galène.	
R.	Remplissage calaminifère.	
M.	Fer hydraté.	

M. **Hébert** appelle l'attention sur la succession des assises jurassiques décrites dans le travail précédent. C'est exactement le même ordre que partout ailleurs. Les zones les moins importantes s'y montrent avec les mêmes caractères paléontologiques, jusqu'aux zones à *A. bimammatus* et à *A. tenuilobatus.* Cette dernière est représentée dans le bassin de Paris par les calcaires à *A. Achilles* de l'Aube et de la Haute-Marne, et dans l'Aquitaine par ceux de La Rochelle.

Dans ces diverses régions, c'est l'*étage corallien,* tel que d'Orbigny l'a constitué, avec sa faune spéciale de mollusques, d'échinides et de zoophytes, qui repose sur cette dernière zone. De même, c'est au-dessus de cette zone à *A. polyplocus,* ainsi que l'ont déjà dit Emilien Dumas et M. Vélain, que vient la grande masse des calcaires blancs à stratification massive, qui renferment plus au sud, vers Saint-Hippolyte et le bois de Mounier, une riche faune mise en lumière par plusieurs géologues ; M. Coquand n'a pas hésité à les rapporter à l'étage corallien, comme l'avait fait Émilien Dumas : M. Hébert partage cette opinion.

M. de Sarran fait reposer directement sur ces calcaires les couches à *Ter. diphyoides* de Berrias. Or, M. Vélain a constaté entre ces deux assises, à Berrias même, la présence de calcaires bréchoïdes à *Ter. janitor.*

Séance du 3 mai 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT.

M. Douvillé, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame Membre de la Société :

M. Pierre Collet, à Sainte-Menehould, présenté par MM. Cotteau et Peron.

Il annonce ensuite une présentation.

Le Président annonce la mort de M. **Buvignier** et celle de M. **Nyst,** ancien membre de la Société.

M. Emm. Dagincourt communique la note suivante :

Couche à **Poissons** *à la base du* **Lias supérieur** *aux environs de* **Saint-Amand** *(Cher),*

par M. **Dagincourt.**

Les recherches que je poursuis depuis plusieurs années déjà, dans le but d'étudier le Lias dans les environs de Saint-Amand, m'ont donné l'occasion de découvrir l'été dernier, à la base du Lias supérieur, une couche à poissons qui m'a paru être l'équivalent des niveaux bien connus de Boll, de Curcy, etc.

Cette couche se présente à Saint-Amand dans les conditions suivantes : Au-dessus du calcaire marneux à *Ammonites spinatus*, Brug. et *Pecten æquivalvis,* Sow. qui termine le Lias moyen, vient le Lias supérieur ainsi composé de bas en haut, comme on peut le constater sur toute l'étendue de la côte qui s'étend entre Saint-Amand et Charenton au nord de la Marmande et plus spécialement de Champdeuil à Clavières, et au-dessus de Saint-Pierre-les-Estieux à la montée du Racot :

a. 5 à 6 mètres de marnes schisteuses bleuâtres avec *Amm. Hollandrei*, Sow., petite, pyriteuse et une grosse bélemnite voisine du *paxillosus* Schloth.

b. 0m20 de marnes feuilletées jaunâtres avec *Posidonomya Bronni.*

c. 0m10 de calcaire compacte jaunâtre rempli de débris de poissons.

d. 15 à 20 mètres de marnes feuilletées avec *Posidonomya Bronni*.

e. 10 à 15 mètres de marnes avec rognons calcaires, *Amm. bifrons, Amm. radians, Trochus subduplicatus*, *Cerithium armatum*.

Ce calcaire à poissons sur lequel je veux seulement m'arrêter aujourd'hui est un calcaire compact, parcouru par des veines spathiques, tantôt bleuâtre, tantôt jaunâtre, surtout quand il a subi le contact de l'air, très dur, mais ayant une grande tendance à se diviser en plaquettes d'un centimètre environ quand il est depuis longtemps sorti de terre. On le rencontre ordinairement sous forme de dalles errantes plus ou moins grandes tranchant nettement sur les dalles marneuses qui l'accompagnent.

Il contient un grand nombre d'écailles et de débris de poissons qui en font un véritable *bone-bed,* mais ce qui le rend principalement intéressant, c'est le nombre relativement considérable de petits poissons entiers et parfaitement conservés qu'il contient. Ceux que j'y ai trouvés jusqu'à présent appartiennent au genre *Leptolepis* et le plus abondant est le *Leptolepis affinis,* Laur. On y rencontre également, mais bien plus rarement, un poisson de grande taille, le *Lepidotus elvensis*, Ag., dont je possède plusieurs fragments notables et dont la conservation nous donne l'espérance de trouver dans cette couche des individus parfaitement conservés. Les mollusques sont les mêmes que ceux des marnes feuilletées qui l'accompagnent : *Posidonomya Bronni, Ammonites serpentinus, Ammonites toarcensis,* etc.

J'ai reconnu l'existence de ce calcaire à poissons sur une longueur d'environ vingt lieues depuis Clavières, au nord de Charenton jusqu'à la Châtre, où j'ai constaté sa présence au sommet de la côte de Vic avec M. M. Sand, et sur toute cette étendue ses caractères pétrographiques et paléontologiques ainsi que sa position stratigraphique ne changent pas.

Malgré le petit nombre d'espèces que je viens de signaler dans ces couches, elles sont assez caractéristiques pour permettre d'assimiler le calcaire à poissons de Saint-Amand à celui de Curcy (1), à celui de Rome-Château (2) près d'Autun, à celui de la Lozère (3) en France; aux schistes de Cheltenham, en Angleterre ; aux schistes de Boll, en Wurtemberg.

---

(1) *Notes pour servir à la géologie du Calvados (Bull. Soc. linn. normande,* 1856), M. Deslongchamps.

(2) *Renseignements sur le lias d'Autun (Bull. Soc. géol.de Fr.,* 2e sér., t. XVI, 1859, M. Pellat.

(3) G. Fabre, *Étude sur les schistes à posidonomyes dans le département de la Lozère (Revue des Sc. nat.,* 1873).

C'est donc une nouvelle preuve que j'apporte de l'extension régulière et constante de ce niveau dans l'Europe occidentale à la base des schistes à *Posidonomya Bronni ;* et par l'abondance et la conservation des fossiles les environs de Saint-Amand deviendront certainement une des belles localités de ce niveau.

M. Nivoit adresse la note suivante :

De l'acide **phosphorique** *dans les* **terrains de transition** *et dans le* **Lias** *des Ardennes,*

Par M. **E. Nivoit.**

L'acide phosphorique est plus abondamment répandu dans la nature qu'on ne le croyait autrefois. Depuis que l'analyse chimique a donné le moyen d'en déceler de minimes quantités et qu'on le recherche avec attention, on le trouve partout, soit concentré dans des couches ou des rognons à différents niveaux géologiques, soit uniformément disséminé dans les masses minérales. Il n'est guère de roches qui ne le contiennent en proportions appréciables, et on peut dire que celles où on n'en constate que des traces constituent de rares exceptions.

L'importance du rôle de l'acide phosphorique pour la nutrition des plantes et le grand intérêt que présente la découverte de nouveaux gisements de phosphate de chaux nous ont porté à étudier, au point de vue de leur teneur en acide phosphorique, les différentes formations géologiques du département des Ardennes. M. Jeannel, dessinateur principal aux chemins de fer de l'Est, a bien voulu nous prêter son concours pour les recherches sur le terrain que nécessitait cette étude. Le but de la présente note est de faire connaître, en ce qui concerne les terrains de transition et le lias, les premiers résultats de notre travail qui, hâtons-nous de le dire, est loin d'être terminé.

ROCHES DES TERRAINS DE TRANSITION. — LEUR TENEUR EN ACIDE PHOSPHORIQUE.

Les terrains de transition, qui s'étendent de Charleville à Givet, appartiennent aux formations silurienne et dévonienne. Ils consistent surtout en schistes, phyllades, quartzites, grès et calcaires, et contiennent en outre quelques roches cristallisées.

Voici quelles sont les proportions d'acide phosphorique que renferment 100 parties de ces diverses roches :

1° *Roches cristallisées.*

Hyalophyre massif de la Commune (Revin)	0.186 °/₀
Hyalophyre massif de Mayrupt	0.192
Hyalophyre massif de Laifour	0.206
Hyalophyre à tendance schisteuse de la Commune	0.192
Hyalophyre schistoïde de Laifour	0.211
Hyalophyre très-schistoïde des Dames-de-Meuse	0.224
Hyalophyre schistoïde de Mayrupt	0.294
Diorite chloritifère de la Commune	0.205
Diorite de Mayrupt	0.230
Diorite feuilletée de La Fosse-aux-Bois (Harcy)	0.205
Albite chloritifère de Mayrupt	0.218
Albite chloritifère de Laifour	0.243
Albite phylladifère de Revin	0.160
Cristal d'orthose extrait de l'hyalophyre massif de Mayrupt	0.096

Nous rappelons que, d'après A. Dumont, l'*hyalophyre* est formé essentiellement d'eurite, d'orthose et de quartz ; la *diorite*, d'amphibole, de feldspath et de chlorite ; l'*albite chloritifère,* d'albite et de chlorite ; l'*albite phylladifère*, de petits cristaux d'albite entremêlés de petits feuillets de phyllade. Toutes ces roches se trouvent en bancs intercalés entre les schistes siluriens, de Deville à Revin.

On voit que, dans chaque espèce, la proportion d'acide phosphorique ne varie qu'entre des limites assez peu éloignées. Nous pensons que cette substance entre dans la composition des minéraux constitutifs des roches ; c'est ce que tendrait au moins à prouver la présence de l'acide phosphorique dans un cristal d'orthose. MM. de la Vallée-Poussin et Renard, qui ont fait l'étude microscopique des roches cristallisées des Ardennes françaises *(Bruxelles, 1876)* n'y signalent point d'ailleurs d'apatite ni de Vivianite.

2° *Phyllades.*

Phyllade bleu foncé perforé de Laifour	0.002 °/₀
Phyllade gris verdâtre de Deville	traces.
Phyllade verdâtre avec octaèdres de fer oxydulé de l'ardoisière de Saint-Barnabé (Deville)	0.073
Phyllade bleu de l'ardoisière de La Fosse-aux-Bois (Harcy)	0.003
Phyllade violet de l'ardoisière de Sainte-Marie (Fumay)	0.070
Phyllade violet de l'ardoisière de Sainte-Anne (Fumay)	0.064
Phyllade rouge de la même ardoisière	0.032
Phyllade blanchâtre altéré des bois de Fumay	0.002
Phyllade violet à *Oldhamia* de Haybes	0.033
Phyllade gris clair de La Val-Dieu	0.089
Phyllade bleu de Tournavaux	0.077

Phyllade bleu de Haulmé	0.096 °/o
Phyllade vert de Montcy	0.115
Phyllade violet de Montcy	0.122

Les quatre derniers phyllades, qui appartiennent au terrain dévonien, sont en général un peu plus phosphatés que les autres, intercalés dans le terrain silurien. En tout cas, ces roches ont une teneur en acide phosphorique bien moins élevée et moins régulière que les roches cristallisées.

3° *Schistes.*

Schiste argileux de la Famenne, près de Givet	traces.
Schiste grossier bigarré de Nouzon	traces.
Schiste grossier, à trilobites et calcéoles, de Vireux-Molhain	0.051 °/o
Schiste fossilifère de Nouzon	0.057
Schiste avec grains de feldspath de la Pilette (Revin)	0.054
Schiste un peu feldspathique, près des diorites de Laifour	0.077

4° *Quartzites et Grès*

Arkose à gros grains de Fépin	0.002 °/o
Grès blanchâtre, près de Montcy	0.003
Grauwacke de Braux	traces.
Quartzite bleuâtre de l'Enveloppe (Monthermé)	traces.
Quartzite vert pâle de Deville	0.003
Quartzite feuilleté de l'Enveloppe	0.035
Quartzo-phyllade verdâtre de Montcy	0.057
Quartzo-phyllade vert de Montcy	0.096

Les schistes, et surtout les quartzites et les grès, contiennent donc en général moins d'acide phosphorique que les phyllades. Il est à remarquer que les schistes fossilifères et ceux qui avoisinent les roches cristallisées présentent une teneur plus élevée que les autres schistes; il en est de même pour les quartzites passant aux phyllades relativement aux quartzites massifs.

5° *Roches diverses.*

Calcaire bitumnieux dévonien de Givet	0.064 °/o
Schiste calcaire intercalé dans les schistes siluriens, à Haulmé	0.047
Calcaire à entroques (silurien) de Naux	0.128
Minerai de fer manganésifère de Charnois	0.630
Minerai de fer des Hazelles	0.900

L'acide phosphorique existe en assez forte proportion dans les minerais de fer. Aussi ces minerais, qui ne sont plus d'ailleurs exploités, ne donnaient que des fers médiocres.

Nulle part nous n'avons encore trouvé de point de concentration de l'acide phosphorique. Des nodules argileux, intercalés dans les feuillets de phyllade bleu foncé de l'ardoisière de Saint-Paul (Haybes), et que nous avions pris d'abord pour des rognons phosphatés, n'ont accusé que 0.92 °/₀ d'acide phosphorique. Mais nous ne désespérons pas d'être plus heureux dans de nouvelles recherches. On sait, en effet, que les terrains de transition offrent, dans plusieurs contrées, des gisements réguliers, souvent même exploitables, de phosphate de chaux.

AGRONOMIE DES TERRAINS DE TRANSITION.

On peut prévoir, d'après nos essais, que les terres formées par la désagrégation de roches ardennaises sont pauvres en acide phosphorique ; et en effet, sauf en quelques points privilégiés, la teneur atteint à peine 0.06 °/₀. Ces terres sont impropres, à moins de grandes dépenses, à la production régulière des céréales, et la culture forestière est celle qui leur convient le mieux. Les racines des arbres peuvent puiser, à des profondeurs qui seraient inaccessibles pour les graminées, l'acide phosphorique qui leur est nécessaire, et, sur des versants bien exposés et qui réunissent d'ailleurs d'autres conditions favorables on obtient souvent de beaux produits : les écorces de chêne notamment, qui n'ont besoin pour se développer que d'une faible quantité d'acide phosphorique, sont renommées pour leur richesse en tannin et constituent l'une des plus précieuses ressources du pays.

Mais les feuilles, en tombant sur le sol, augmentent chaque année la réserve de la couche superficielle en acide phosphorique, dans des conditions favorables à l'assimilation de cet élément. L'instinct de nos ancêtres avait compris quel parti pouvait être tiré de cette lente accumulation d'une des substances les plus indispensables à l'alimentation des végétaux. C'est ainsi qu'a pris naissance cette ancienne pratique agricole, connue sous le nom de *sartage,* qui remonte au moins à huit siècles, et qui consiste dans l'ensemencement en seigle, et quelquefois en sarrasin, des coupes récentes des forêts.

Les 20 hectolitres de seigle que donne un hectare ont besoin d'environ 18 kilogrammes d'acide phosphorique. Les feuilles tombées pendant une révolution de 20 à 25 ans, à raison de 3,000 à 3,500 kil. chaque année, contiennent à peu près la moitié de ce poids ; que l'on ajoute l'acide phosphorique fourni par les brindilles, les menus bois et le gazon, que l'on brûle avant l'ensemencement, et celui qui est apporté par les pluies, et l'on verra que la plante peut n'emprunter directement au sol qu'une faible partie de l'acide phosphorique qui lui est nécessaire.

Ce n'est pas à dire cependant que le sartage soit à recommander. Ce procédé primitif de culture a pu rendre autrefois des services à une population qui habitait un pays pauvre, privé de toute communication avec les contrées agricoles plus favorisées; mais son rôle est fini, et on n'essarte plus guère que par routine. En somme, une récolte de seigle enlève au sol quatre fois plus d'acide phosphorique en une seule année qu'une coupe de bois pratiquée tous les 20 ou 25 ans. Dans des terrains aussi pauvres, c'est donc par la culture exclusive du bois qu'on retardera le plus l'épuisement du sol.

ROCHES DU LIAS. — LEUR TENEUR EN ACIDE PHOSPHORIQUE.

Le lias, qui repose en stratification discordante sur le terrain dévonien, et qui n'a pas moins de 370 mètres de puissance dans le département des Ardennes, se compose de grès calcaire, de calcaire argileux, sableux ou ferrugineux, de marne et de sable micacé. MM. Sauvage et Buvignier (*Statistique minéralogique et géologique du département des Ardennes,* p. 225) le divisent en cinq étages : 1° grès infraliasique et calcaire à gryphées arquées; 2° calcaire sableux; 3° marne moyenne ; 4° calcaire ferrugineux; 5° marne supérieure.

Les marnes, qui sont généralement argileuses ou sableuses, contiennent très peu d'acide phosphorique; il en est de même des sables :

Marne supérieure de Mouzon	0.03 %
Marne supérieure d'Amblimont	0.02
Sable micacé de Romery	0.02

Les calcaires sont moins pauvres :

Calcaire argileux de Mohon	0.10
Calcaire à taches verdâtres de Pont-Maugis	0.08
Calcaire ferrugineux d'Œilly	0.10
Calcaire ferrugineux de Signy-le-Petit	0.35
Nodules calcaires du calcaire ferrugineux de Saint-Marcel	0.34
Nodules calcaires du lias supérieur de Flize	0.26

C'est là une des raisons pour lesquelles les terres argilo-calcaires sont préférables aux terres argileuses ou sableuses.

Mais ce sont surtout les minerais de fer qui sont chargés d'acide phosphorique :

Minerai du Tremblois (calc. sableux remanié)	0.80 %
Minerai de la Ferté (calcaire ferrug. remanié)	1.20
Minerai de Thoune-le-Thil (calc. ferrug. remanié)	0.44
Minerai de Villers-sur-Bar (lias supérieur)	0.75

On sait qu'il en est de même dans le département de Meurthe-et-Moselle, et que le minerai liasique de Longwy donne des fontes très phosphoreuses.

CONCENTRATION DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE.

En plusieurs points, on observe, au milieu du calcaire, des parties brunes ou grisâtres, qui tranchent sur le fond blanchâtre, et qu'il est impossible de détacher ; ces parties sont beaucoup plus riches en acide phosphorique que la masse environnante (Aiglemont, Fleigneux, Gaulier). Entre les feuillets des marnes schisteuses de la partie supérieure du lias, caractérisée par le *Posidonomya Bronni*, on trouve quelquefois de petites masses bleuâtres, dont la teinte se fonce à l'air, et qui ne sont autre chose que de la vivianite (Fresnois). La chaux phosphatée se révèle encore par les formes d'origine animale qu'elle a souvent conservées : ainsi, à la base du calcaire sableux à *Gryphœa cymbium* d'Aiglemont, nous avons trouvé une couche de vertèbres de sauriens, de teinte grisâtre et à texture lâche, qui contiennent 26,88 % d'acide phosphorique ; un fragment d'ammonite indéterminable, provenant de l'infra-lias de la même localité, en renferme 1,70 %.

COUCHES DE NODULES DU LIAS.

Enfin, quand l'acide phosphorique se concentre davantage, il donne lieu à de véritables rognons, qui se séparent plus ou moins facilement de la masse dans laquelle ils sont enchâssés. Nous avons constaté la présence de ces rognons à quatre niveaux bien distincts :

1° Dans les grès calcaires à *Montlivaltia ;*
2° Dans le calcaire sableux à *Gryphœa cymbium ;*
3° Dans le calcaire marneux à *Belemnites clavatus ;*
4° Dans le calcaire ferrugineux.

Le premier niveau se montre nettement à Aiglemont, Saint-Menges, Floing. Les nodules détachés des grès, sont épars à la surface du sol dans une terre argilo-sableuse jaunâtre, accompagnés de *Montlivaltia* et de *Cyatophyllum*. Ils sont généralement allongés et de petites dimensions, facilement reconnaissable, à leur faible densité et à leur cassure gris cendré ; ils empâtent quelquefois de petits fossiles.

Nous avons suivi le second niveau, qui est à la partie inférieure du calcaire sableux, depuis la ferme du Temple (territoire de Damouzy), à l'ouest de Mézières, jusqu'à Moiry, près de la limite Est du département. Les nodules y sont plus volumineux que dans le gisement précédent; ils peuvent atteindre la grosseur du poing.

Le troisième niveau n'a été observé qu'en deux points, près de la gare de Mahon et à l'Est de Margut. Nous ne sommes pas encore fixé sur la place qu'il convient de lui assigner dans la série des couches du lias; nous pensons toutefois, jusqu'à plus ample informé, qu'il doit être rattaché à la partie supérieure du calcaire sableux.

Les nodules du quatrième niveau se trouvent à la partie supérieure du calcaire ferrugineux, dans une assise peu fossilifère, au-dessus du minerai de fer et de lits de lumachelle où les fossiles sont abondants. Ces nodules ont des dimensions très variables : leur grosseur moyenne est celle d'un œuf ; ils sont quelquefois parfaitement sphériques et ont plus d'un décimètre de diamètre. Quand ils sont en place, incrustés dans le calcaire, ils sont enveloppés d'une croûte sableuse ou ferrugineuse ; ils sont extrêmement durs, à texture grossière. Lorsqu'ils se trouvent à la surface du sol, ils sont moins durs et se brisent facilement.

Ce dernier niveau paraît être le plus régulier et le plus abondant en nodules. On peut le suivre presque sans interruption depuis Saint-Marcel, dans la vallée du Thin, jusqu'à La Ferté-sur-Chiers. C'est dans les environs de Pont-Maugis que nous avons trouvé la plus grande quantité de nodules.

Le deuxième niveau a été signalé en d'autres points de la France. Il correspond à peu près à celui de l'Auxois, qui, d'après M. Collenot, *(Bull, de la Soc. géol. de Fr.,* 3e sér., t. V, p. 670), existe dans la zone à *Ammonites Birchii,* tout-à-fait à la partie supérieure du calcaire à gryphées arquées, et à celui des Vosges, que M. Braconnier *(Description des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle,* p. 54) place dans le calcaire à *Ammonites angulatus,* également à la partie supérieure du même étage géologique.

Si la concordance n'est pas plus complète, il ne faut pas y attacher d'importance. En réalité, la constance dans la position stratigraphique n'existe pas pour les nodules phosphatés ; ce qui tient sans doute à la nature côtière des dépôts. Pour ne pas sortir du département des Ardennes, nous rappellerons que le terrain crétacé est dans le même cas : les nodules phosphatés, qui forment dans les sables verts une couche d'allure cependant si régulière, se trouvent tantôt à la partie inférieure de cet étage, tantôt dans sa partie moyenne, tantôt à la base du gault.

Parmi les nombreux dosages d'acide phosphorique que nous avons exécutés, nous citerons les suivants :

1. Nodules de Floing (1er niveau)	20.10 °/o
2. Nodules en place de Moiry (2e niveau)	13.67
3. Nodules remaniés, même provenance	14.58
4. Nodules de Romery (2e niveau)	12.03
5. Nodules du Temple (id.)	21.12
6. Nodules de Mohon (3e niveau)	20.05
7. Gros nodules de Pont-Maugis (4e niveau)	9.93
8. Nodules remaniés, même provenance	20.75
9. Nodules d'Aillicourt (4e niveau)	12.63
10. Nodules de Thelonne (id.)	19.83

L'analyse, exécutée sur les échantillons nos 2, 3, 7 et 8, nous a donné les résultats suivants :

	2	3	7	8
Perte au feu	21.00	11.50	20.05	8.50
Sable et argile	14.30	41.54	19.20	24.92
Alumine	3.70	3.00	6.20	5.65
Peroxyde de fer	3.92	7.36	8.30	4.16
Chaux	40.00	19.60	34.10	33.60
Magnésie	0.35	0.15	0.10	0.81
Acide phosphorique	13.67	14.58	9.93	20.75
Acide sulfurique	0.30	0.35	»	0.28
	97.24	98.08	97.88	98.67

Nous avons constaté en outre dans ces nodules la présence du fluor et de l'azote.

La teneur en acide phosphorique est, comme on voit, très variable. Les nodules remaniés sont généralement plus phosphatés et moins calcaires que les nodules en place. Cela peut s'expliquer aisément par l'action des eaux pluviales, qui ont dissous le carbonate de chaux en respectant le phosphate de chaux, beaucoup moins soluble. M. Braconnier, dans le consciencieux et substantiel ouvrage que nous avons déjà cité, arrive à la même conclusion pour les nodules de Sandaucourt (Vosges). Ce qui rend d'ailleurs cette explication très plausible, c'est qu'il n'est pas rare de trouver à la surface du sol des fragments de calcaire contenant des nodules phosphatés dont une partie est complètement dégagée, tandis que l'autre partie est restée enchâssée dans la roche.

FORMATION DE CES NODULES.

Nous ferons observer encore que, si on met de côté le phosphate de chaux, les nodules du lias présentent à peu près la même composition que la masse encaissante ; ils sont en effet calcaires et laissent comme résidu, après l'attaque par un acide faible, un sable blanc micacé ou une argile sableuse, suivant le niveau auquel ils appartiennent. Nous avons déjà fait la même remarque au sujet des nodules du terrain cretacé : ainsi les nodules des sables verts renferment un peu d'argile, du sable, de la glauconie et des grains ferrugineux ; ceux de la gaize de l'Argonne sont plus homogènes et présentent quelquefois des fragments de gaize empâtés ; ceux de la craie blanche sont très riches en carbonate de chaux. Tout ces faits conduisent à cette conclusion, que les nodules phosphatés ne sont autre chose que des portions du terrain qui les englobe, agglomérés par un ciment phosphaté. Nous ajouterons que la présence d'une matière organique azotée nous fait supposer que le phosphate servant de matière agglutinante a dû passer préalablement par la vie animale.

Nous devons dire enfin, en terminant cette note incomplète, que les gisements que nous venons de signaler n'ont encore qu'un intérêt purement scientifique. Pour être avantageusement exploitables, il faudrait que les nodules, dégagés de la roche, fussent accumulés en grand nombre sur certains points. L'exemple de l'Auxois et des Vosges est là pour nous montrer que cela n'est pas impossible ; et c'est ce qu'il reste à découvrir (1).

M. **de Lapparent** annonce que M. **Maurice Gourdon** a trouvé, entre le sommet du Pic du Gar et celui du Pic du Prat-Dessus, auprès de Saint-Béat, des fossiles qui indiquent avec certitude le terrain crétacé inférieur. Ce sont des Ammonites voisines d'*A. neocomiensis,* une Plicatule, et un Oursin aplati dont les caractères sont ceux d'un *Toxaster*.

---

(1) Depuis la présentation de cette note à la *Société géologique,* les nodules de phosphate de chaux ont été trouvés par M. Jeannel dans les marnes supérieures du lias, vers la limite orientale du département des Ardennes, dans le département de la Meuse et en Belgique. Ils se trouvent disséminés dans les couches marneuses exploitées comme *cendres* pour l'agriculture, ou dans les lits calcaires, au niveau de l'*Ammonites Raquinianus.* Un échantillon provenant de Frénoy, près Montmédy, nous a donné 23.50 °/₀ d'acide phosphorique, soit 51.28 °/₀ de phosphate tricalcique. D'après M. Dewalque, les nodules provenant du même niveau à Athus contiennent 31 °/₀ de phosphate tricalcique.

Il est à remarquer que, d'une manière générale, le lias s'enrichit en phosphate de chaux à mesure qu'on s'avance vers l'Est, au moins en ce qui concerne les régions que nous avons étudiées. C'est donc dans cette direction que doivent être portées les recherches de gisements exploitables.

Séance du 24 *mai* 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT.

M. Douvillé, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. HÉNISSART, licencié en droit, présenté par MM. Bioche et Danglure.

Il annonce ensuite une présentation.

Le Président annonce la mort de M. **Hedde,** et se fait l'interprète des regrets que cette perte cause à la Société.

M. **Cotteau** présente à la Société au nom de MM. Peron, Gauthier et au sien, le **sixième fascicule des Échinides fossiles de l'Algérie** et communique à ce sujet la note suivante de M. **Peron :**

Ce fascicule comprend la description de l'étage turonien. Dans la première partie, c'est-à-dire dans la notice stratigraphique, nous avons, selon notre habitude, résumé l'état des connaissances acquises jusqu'à ce jour en ce qui concerne le terrain turonien d'Algérie. Ce terrain a été l'un des premiers signalés dans ce pays. Sa composition, ainsi que la délimitation des couches qu'il convient de lui attribuer ont donné lieu à des opinions assez divergentes que nous avons successivement examinées.

Dans les chapitres suivants, nous avons fait connaître l'extension géographique de l'étage, puis nous avons indiqué sa constitution et la succession détaillée des couches, telle que nous avons pu la constater dans plusieurs localités où l'étage paraît atteindre son plus complet développement.

L'étage turonien d'Algérie est en général assez pauvre en fossiles. Il se compose principalement de masses puissantes de calcaires de couleur foncée où, çà et là, quelques Rudistes ont été trouvés qui ont pu être rapprochés de certaines espèces connues en France. Dans la partie septentrionale des hauts plateaux, cette grande formation calcaire est souvent coupée et traversée par des cours d'eau et donne lieu alors à de profonds ravins, comme celui du Rummel à Constantine, ceux de l'Oued-Ksab et de l'Oued-Arabi, au sud de Bordj-bou-Areridj, etc.

Dans l'extrême sud, ces mêmes couches prennent le caractère dolomitique. Elles donnent naissance à des plateaux surélevés, rocailleux, souvent en forme de cuvettes. Ces plateaux, absolument desséchés et stériles occupent de grandes étendues dans tout le sud de nos possessions. Il résulte, en outre manifestement, de la comparaison de nos propres observations avec celles de tous les voyageurs qui ont exploré le Sahara, que le terrain turonien, tel que nous le connaissons dans les environs de Bou-Saada, de Laghouat et dans le pays de Mzab, s'étend, en couches horizontales et presque sans modification, sur d'immenses espaces dans le grand désert dont il forme les parties les plus désolées et les plus infranchissables.

Dans quelques localités, au-dessous des bancs calcaires qui forment la masse principale de l'étage, et au milieu d'assises marneuses qui renferment une faune peu variée mais riche en individus, nous avons pu recueillir quelques espèces connues intéressantes. Ces espèces nous ont permis de rapprocher ces marnes de celles qui, dans la Provence et les Corbières supportent les premières assises à Hippurites. Il en résulte que, de même que nous l'avions déjà constaté pour les étages précédents, c'est avec les terrains contemporains de la France méridionale que notre étage turonien d'Algérie présente le plus d'analogie. Nous avons retrouvé encore à cet horizon la continuation de ce faciès particulier propre aux terrains du bassin méditerranéen qui, en donnant aux couches un aspect si différent de celui qu'elles ont dans les bassins du nord, a occasionné tant de divergences d'opinion et tant de discussions sur la place respective des termes de ces deux séries.

Dans la partie descriptive, nous avons eu à examiner 28 espèces dont 15 n'étaient pas connues jusqu'à ce moment. Sur les 13 espèces déjà décrites, 5 seulement se retrouvent en France et les 8 autres sont encore spéciales à l'Algérie. Elles ont été décrites et nommées par MM. Bayle, Coquand et Cotteau.

Le caractère principal de cette petite faune d'Échinides est la première apparition en Algérie du genre *Cyphosoma* qui va se développant dans les assises de la Craie supérieure. Nous en avons reconnu 9 espèces distinctes dans les assises turoniennes.

Nous avons encore à signaler l'extrême abondance des individus du genre *Hemiaster*. C'est la continuation de l'épanouissement extraordinaire dont nous avons constaté le commencement lors de l'époque cénomanienne et que nous verrons encore persister jusque dans la Craie supérieure.

Tout en réduisant le plus possible le nombre des espèces et en laissant de côté tous les individus douteux, ou à caractères mal définis, nous avons dû créer six coupes spécifiques nouvelles. Deux espèces de cet horizon avaient déjà été décrites.

Ainsi qu'on le voit, cette petite faune est peu variée en types génériques. Les autres espèces se répartissent ainsi qu'il suit : 3 espèces d'*Holaster*, 2 *Linthia,* 1 *Pyrina,* 1 *Echinoconus,* 1 *Holectypus,* 1 *Cidaris,* 1 *Rhabdocidaris.* Parmi les espèces remarquables, nous signalerons l'*Echinoconus carcharias,* la plus curieuse et la plus grande espèce du genre, à laquelle peut-être il y aura lieu ultérieurement de réunir l'*Echinoconus Cairoli* des Corbières; puis le *Rhabdocidaris subvenulosa,* belle espèce dont nous regrettons de n'avoir pu faire figurer quelques magnifiques exemplaires qui nous ont été communiqués trop tardivement.

M. Hébert communique la lettre suivante de M. **Caraven-Cachin :**

Description d'un fragment de crâne de **Crocodilus Rollinati** *des grès éocènes du Tarn,*

par M. **Caraven-Cachin.**

Je viens de découvrir un fragment d'une tête de *Crocodilus Rollinati* dans les grès tertiaires éocènes de la Massale, près Navès (Tarn) et je m'empresse de vous adresser la description de ce précieux et rare morceau anatomique.

Cette pièce qui a été fortement endommagée par la mine mesure 20 centimètres de longueur sur 8 centimètres de largeur dans la partie postérieure : elle a 6 centimètres de largeur au bout du museau.

Le Crocodile de la Massale avait le museau comprimé des deux côtés, c'est-à-dire étroit et élevé verticalement.

Les os intermaxillaires et maxillaires sont en partie détruits; cependant il reste encore les traces de la soudure des os maxillaires avec les os palatins.

L'os maxillaire du côté gauche possède 8 dents; celui du côté droit en a conservé une : la quatrième.

Les os intermaxillaires renferment 7 dents qui garnissaient le devant de la mâchoire supérieure. De chaque côté de ces 7 dents l'os intermaxillaire se trouve percé par un trou rond dont le diamètre est de 1 centimètre.

Ces perforations ont été occasionnées par les deux dents les plus antérieures de la mâchoire inférieure qui, non-seulement s'enfonçaient dans la mâchoire supérieure lorsque la gueule de l'animal était fermée, mais la pénétraient si avant qu'elles la traversaient en entier et devaient encore s'élever au-dessus du museau où leurs pointes présentaient l'apparence de petites cornes.

Les dents du Crocodile de Navès sont fortes, un peu creuses à leur base, coniques, pointues, inégales en longueur et attachées par de grosses racines. Elles ont une arête très tranchante en avant, et une autre en arrière qui est légèrement denticulée en scie à la marge. Ces dents sont, en outre, plus comprimées que dans les Crocodiles connus.

D'après ces caractères anatomiques nous rapportons ce Saurien à l'espèce nommée par Gray : *Crocodilus Rollinati* (Synopsis Rept., Gervais : Zool. et Paléont. Fr., 2e édit., p. 446).

C'est aussi la même espèce que Cuvier appelle *Crocodile des marnières d'Argenton* (Ossements foss. t. IX, p. 33 à 334).

Des dents du même animal se rencontrent fréquemment dans les grès de Sicardens et de la Massale ainsi que dans les sables de Vielmur et de Viviers-les-Montagnes; elles sont associées aux Paléothérium et aux Lophiodon.

Nous avons souvent ramassé dans les mêmes gisements plusieurs plaques dermales qui, par leurs proportions, semblent appartenir au même reptile.

Séance du 7 juin 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT.

M. Douvillé, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Jouyovitch, à Belgrade, présenté par MM. Fouqué et A. Michel-Lévy.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Sur la **théorie** *du* **Quaternaire ancien** *dans le Nord de la France,*

par M. **N. de Mercey.**

Les quelques observations sur le Quaternaire ancien (1) que j'ai eu dernièrement l'honneur d'adresser à la Société géologique sont fondées sur une étude détaillée de la région du Nord de la France ; elles sont donc l'expression de faits que je crois avoir exactement constatés.

Mais, comme j'ai dû chercher l'explication des faits au moyen d'idées théoriques dont la plupart sont encore très débattues, je me propose aujourd'hui de présenter des remarques sommaires sur la théorie qui, à mon sens, satisfait le mieux aux faits observés.

Je rappellerai d'abord qu'il y a vingt ans les géologues parisiens voyaient dans le *Diluvium* quatre termes :

4° Loess (Limon des plateaux).
3° Diluvium rouge.
2° Sable calcaire avec coquilles.
1° Diluvium gris.

Dans un premier travail qui eut un si légitime retentissement, M. Prestwich n'admit pour les dépôts qui correspondent dans la vallée de la Somme à ceux des environs de Paris que deux termes (2) :

2. Terre à briques avec silex anguleux à la base.
1. Sables et gravier à la base, avec fossiles et silex taillés.

Tout en désirant n'avoir à se prononcer définitivement qu'après une étude plus complète, M. Prestwich tendait à regarder le premier terme comme fluviatile et le second comme dû à une origine entièrement différente et appartenant à un ordre de phénomènes d'une extension beaucoup plus générale (3).

---

(1) En intitulant ma précédente communication « *Quelques mots sur le Quaternaire ancien* », je n'avais pas encore pris connaissance d'une note de MM. A. Rutot et E. Van den Broeck dont le titre est « *Quelques mots sur le Quaternaire* », ni d'une note de M. J. Ladrière sur le terrain quaternaire du Nord, et dans laquelle la désignation de « *quaternaire ancien* » se trouve attribuée à des dépôts formant une partie seulement de ceux que je nomme moi-même ainsi, conformément à la classification que j'ai proposée en 1875.

Je discuterai ces travaux, ainsi que plusieurs autres également publiés dans les *Annales de la Société géologique du Nord*, dans une notice destinée à ce recueil.

(2) J. Prestwich, *Phil trans*, t. CL, 2^e^ p., pl. X ; 1860.

(3) *Id.*, p. 302.

Quant à la question de savoir si les graviers les plus élevés étaient les plus anciens, M. Prestwich ne voulait pas encore se prononcer sur ce sujet (1).

J'arrivai moi-même, dans une notice qui a été insérée dans le *Bulletin* en 1864, à des conclusions analogues à celles de M. Prestwich comme groupement des dépôts (2); mais j'employai les noms usités en France ou même les noms dont se servaient les ouvriers pour les différents termes formant deux assises (3) :

b. Alluvion ancienne................	5. Limon ou Loess (Terre à briques). 4. Diluvium rouge.
a. Diluvium gris ou Diluvium à cailloux roulés....................	3. Sable gras. 2. Sable aigre. 1. Sable et cailloux roulés.

Pour moi, la première assise *a* était fluviatile (4); la seconde *b* était due à des phénomènes généraux, et je l'avais désignée sous le nom d'Alluvion ancienne d'après d'Archiac (5).

Mon travail venait à peine d'être lu à la Société géologique lorsque parut un second mémoire de M. Prestwich (6) dans lequel le savant géologue anglais, en exposant une théorie du creusement des vallées, expliquait (7), comme l'indique la fig. 1 ci-jointe (p. 372), la disposition des dépôts formés pendant le creusement sur les flancs de la vallée de la Somme.

On voit que M. Prestwich a supposé qu'à chacun des plans d'eau successivement abaissés correspond la formation d'un loess, dépôt de débordements ou d'*alluvion* sur les *rives* du cours d'eau et d'un *gravier* au *fond* (8).

---

(1) *Id.*, p. 303.

(2) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2ᵉ sér., t. XXII, p. 91 ; 1864.

(3) *Id.*, p. 79.

(4) *Id.*, p. 76 et 102.

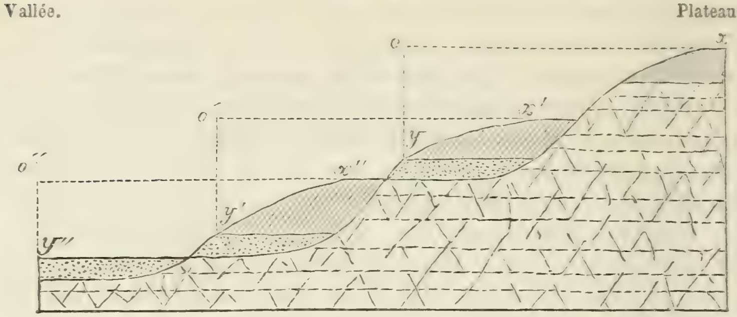
(5) *Id.*, p. 76. — Depuis lors, en étant conduit à regarder cette assise comme un *limon glaciaire,* j'ai appliqué aux dépôts fluviatiles composant le premier groupe la dénomination beaucoup plus convenable pour eux d'*alluvions anciennes* (v. *infrà*, p. 379, note 2).

(6) J. Prestwich, *Phil. trans.*, t. CLIV, 2ᵉ p.: 1864.

(7) *Id.*, p. 276, fig. 17. — En traçant le diagramme ci-dessous (fig. 1) d'après une figure donnée par M. Prestwich, j'ai cherché à le rendre plus explicite par un figuré conventionnel des *graviers* et des *alluvions (loess* de M. Prestwich), ainsi que par une notation qui permît de bien saisir l'âge de formation de chaque dépôt : l'alluvion *(loess)* x étant plus ou moins contemporaine du gravier y, l'alluvion x' du gravier y', et ainsi de suite.

(8) Je mets en italiques certaines expressions contenues virtuellement dans le travail de M. Prestwich et que j'aurai à comparer plus loin à des expressions proposés par Belgrand.

Fig. 1.



ox, $o'x'$, $o''x''$. — Plan d'eau successifs.
x, x', x''. — Loess contemporains des graviers y, y', y''.
y, y', y''. — Graviers de divers niveaux.

Je considère cette conception de M. Prestwich comme fondamentale ; toutefois je dois bien en préciser l'interprétation.

Cela est nécessaire, parce que, avec des idées théoriques de la plus haute valeur et des indications locales fort précises, il y a dans le travail de M. Prestwich deux imperfections. L'une d'elles ne consiste que dans une obscurité dans la nomenclature; mais la seconde qui se lie à la première constitue une grave erreur stratigraphique.

Voici d'abord l'obscurité : Les dépôts représentés en x, x' et x'' ont été appelés par M. Prestwich dans son second mémoire tantôt *terre à briques* et tantôt *loess* (1), tandis que dans les coupes détaillées des environs d'Abbeville données dans son premier mémoire (2) il avait désigné sous le nom de *loess* la partie supérieure sableuse du n° 1 des coupes d'ensemble (3), recouverte par la terre à briques formant le n° 2. C'est là ce que M. Prestwich a négligé d'expliquer (4). Ce manque d'explications paraît avoir été la cause d'une erreur stratigraphique dont l'influence a pu contribuer à empêcher les conceptions de M. Prestwich de porter tous leurs fruits.

(1) J. Prestwich, *Phil. trans.*, t. CLIV, 2e p., p. 272 et suiv.; 1864.

(2) J. Prestwich, *Phil. trans.*, t. CL, 2e p., p. 284, fig. 1 et 2, p. 288, fig. 4 1860.

(3) *Id.*, pl. X, fig. I et 2.

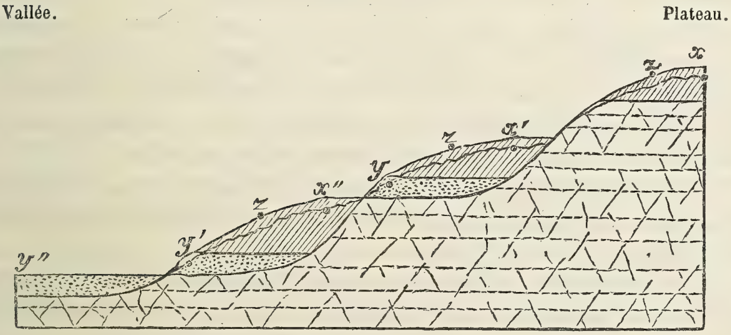
(4) Je me suis trouvé dans le même cas ; mais j'ai eu soin de bien expliquer (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., t. XXII, p. 77), pour éviter toute équivoque, que ce que j'appelais définitivement *loess* (mon n° 5 ou le n° 4 des géologues parisiens), comme formant la partie supérieure de l'alluvion ancienne de d'Archiac, ne devait pas être confondu avec ce que j'avais désigné précédemment (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., t. XXI, p. 57 ; 1863) sous le même nom, à l'exemple de MM. Prestwich, Lyell, etc. (mon n° 3 ou le n° 2 des géologues parisiens).

Les idées théoriques que je viens de reproduire au sujet de la formation et des relations réciproques des graviers ou dépôts de *fond* et des dépôts de débordements (1) ou d'*alluvion* ayant recouvert les graviers restés à sec ou bien en dehors du courant, en se plaquant sur les rives (2), idées excellentes en elles-mêmes, demandent à être appliquées en ce qui concerne les derniers dépôts autrement que ne l'a fait M. Prestwich.

En effet, M. Prestwich a appliqué cette partie de sa théorie à la *terre à briques* proprement dite, dépôt superficiel, comme je vais l'expliquer, et provenant par voie de remaniement des dépôts auxquels l'application eut seulement dû être faite et ne s'est trouvée effectuée qu'incomplètement.

Une figure (fig. 2) permettra de saisir facilement les explications que je vais avoir à donner à ce sujet (3).

Fig. 2.



z. — Limon glaciaire (Terre à briques avec cailloux éclatés à la base).
x, x', x''. — Alluvions des rives (Sables aigres et gras, Sables boulants ou Ergerons) contemporaines des graviers y, y', y''.
y, y', y''. — Gravier de fond de divers niveaux.

Si l'on reprend le diagramme précédent (fig. 1) et si l'on trace à une faible distance au-dessous de la surface des dépôts qui y sont représentés, une ligne à peu près parallèle à cette surface et légèrement sinueuse, si autrement dit l'on suppose qu'à une certaine époque ayant suivi l'abaissement total du plan d'eau de la rivière, la surface de tous les dépôts affleurant sur les flancs de la vallée ait été soumise à l'influence d'un phénomène général de remaniement, on obtiendra un troisième ordre de dépôts que j'appellerai *z*.

---

(1) J. Prestwich, *Phil. trans.*, t. 154, 2e p., p. 274-275 ; 1864.

(2) *Id.*, p. 276.

(3) La notation de la fig. 2 est la même que celle de la fig. 1 pour les divers dépôts x et y ; mais les dénominations employées pour désigner ces deux ordres de dépôts sont différentes de celles de M. Prestwich et sont tirées du système de Belgrand, tel que je l'ai modifié et admis en 1872 (V. *Infrà*, p. 378, note 3) et dont j'aurai à faire usage dans la suite de ce travail.

C'est ce dépôt *z*, toujours relativement peu épais et dont je rappellerai plus loin les autres caractères, qui seul correspond à la *terre à briques avec cailloux anguleux à la base* du premier mémoire de M. Prestwich, dépôt d'une extension générale, comme le pensait le savant géologue anglais, et non à la *terre à briques* ou *loess* du second mémoire qui comprend, confondus avec la terre à briques proprement dite, des dépôts qui en sont entièrement distincts et d'origine fluviatile.

Cette confusion tient à ce que M. Prestwich n'a pas reconnu à Amiens dans les coupes de Saint-Acheul, aussi bien qu'il l'avait fait à Abbeville, où commence réellement la terre à briques.

Dans les coupes détaillées de Saint-Acheul publiées dans ses deux mémoires, M. Prestwich comprend, comme faisant partie de la terre à briques et comme en constituant la base, une couche b^4 de limon (loam) grossier, etc. (1), qui n'en fait pas partie, et qui correspond comme nature de dépôt à une couche de Menchecourt ou de la Porte Marcadé à Abbeville (2), appelée *loess* et bien représentée dans les coupes d'ensemble du premier mémoire (3) comme constituant la partie supérieure sableuse des couches fossilifères avec gravier à la base et qui composent le n° 1 inférieur au n° 2 formé par la terre à briques avec cailloux anguleux.

A Amiens comme à Abbeville, c'est avec les cailloux auguleux que commence la terre à briques. La couche sous-jacente de limon grossier, toujours stratifié, quelquefois coloré en rouge par infiltration de la matière colorante de la base de la terre à briques, n'en fait pas partie, et c'est à cette couche que M. Prestwich eut dû limiter supérieurement l'application de sa théorie sur la formation des *loess*, dépôts de débordements ou *alluvions* formées sur les *rives*.

Je ne fais pas ici entre les dépôts de débordements et les alluvions formées sur les rives la même distinction que Belgrand.

L'auteur de *La Seine*, sans faire mention de la théorie de M. Prestwich, ce qui pourtant n'eut pas été inutile, a attribué à ce qu'il appelle

---

(1) J. Prestwich, *Phil. trans.*, t. CL., 2ᵉ p., p. 289, fig. 5, 6 (15 du second mémoire), p. 290, fig. 7, p. 299, fig. 10 (14 du sec. mém.), 11 ; 1860.

(2) *Id.*, p. 284, fig., 1, 2, p. 288, fig. 4.

(3) *Id.*, pl. X, fig. 1 et 2. — Cette disposition est également assez bien indiquée dans la coupe 3 (n° omis) de la même planche en ce qui concerne le plateau lui-même de Saint-Acheul.

dépôts des débordements la couche de petits cailloux peu roulés surmontée de la couche de limon ocreux (1) qui d'après lui s'est toujours formée en dernier lieu ; c'est-à-dire qu'il a formé ses dépôts de débordements de la terre à briques avec cailloux anguleux à la base.

Mais Belgrand n'a pas expliqué pourquoi les cailloux de la base de ce limon sont non seulement anguleux mais encore fendillés et disposés à se diviser en éclats (2), ni pourquoi le limon ne contient jamais de coquilles ni d'ossements et ne se présente jamais en alternances, comme cela a lieu plus ou moins pour tous les autres dépôts sous-jacents dont l'origine est incontestablement fluviatile.

Je rappellerai, pour mieux me faire comprendre, que Belgrand envisageait la disposition des dépôts des anciens cours d'eau de la façon suivante (3) :

Dépôts des débordements.............	Limon rouge. Cailloux peu roulés (4).
Alluvion..............................	Sables gras. Zones alternantes de sable et gravier avec blocs.
Gravier de fond ; Couches à ossements et à silex taillés.	Zones alternantes de sable et gravier avec blocs.

Les objections que je viens de faire à la manière de voir de Belgrand relativement à l'origine fluviatile des couches de cailloux peu roulés et de limon ne constituent qu'une partie des raisons que j'aurai à faire valoir pour attribuer à ce dépôt une origine tout à fait différente. Pour le moment, je ne m'arrêterai pas davantage sur la théorie de sa formation ; je ferai seulement remarquer que d'après Belgrand ce dépôt n'est jamais que relativement très peu épais par rapport aux couches sous-jacentes, tandis que d'après M. Prestwich c'est le contraire qui a lieu le plus souvent, notamment dans le diagramme que j'ai reproduit (fig. 1), et dans lequel la grande épaisseur relative que

---

(1) E. Belgrand. *Bull. Soc. géol. de Fr.,* 2e sér., t. XXV, p. 506 ; 1868 ; — É. Belgrand, *La Seine,* p. 67 ; 1869.

(2) Lors de la réunion extraordinaire à Paris en 1867, j'ai comparé le limon avec cailloux anguleux à la base à une boue ou à un *limon glaciaire (Bull. Soc. géol.,* t. XXIV, p. 841), en rapport avec des phénomènes glaciaires terrestres *(Bull. Soc. géol.,* t. XXIV, p. 74) et non avec une invasion d'eaux glaciaires ou diluviennes, comme me le fait dire Belgrand dans son compte-rendu *(Bull. Soc. géol.,* t. XXIV, p. 800) ou dans *La Seine (Introd.* p. LXIV).

(3) E. Belgrand, *Bull. Soc. géol. de Fr.,* 2e sér., t. XXV, p. 505 ; 1868 ; — E. Belgrand, *La Seine,* p. 66 ; 1869.

(4) Le tableau du *Bulletin,* p. 505, porte : « Cailloux roulés » ; mais à la p. 506 du *Bulletin,* ainsi qu'à la p. 67 de *La Seine,* ces cailloux sont désignés comme « peu roulés ».

M. Prestwich attribue à ses *loess* confirme l'interprétation des coupes d'Amiens et d'Abbeville que je viens de faire plus haut.

Il n'est donc pas douteux que M. Prestwich n'ait compris dans ses *loess* la partie terminale et souvent très développée des couches sableuses qui habituellement se présente au-dessus des graviers.

Belgrand a désigné d'après moi-même (1) sous le nom de *sables gras* (mon n° 3) cette partie supérieure de son *alluvion,* formée au-dessus du niveau des eaux moyennes par voie de remblaiement (2). La partie inférieure se compose des zones alternantes de sable et de gravier que j'ai appelées *sable aigre* (mon n° 2).

Les zones alternantes de gravier et de sables qui ont été recouvertes par les eaux moyennes de la rivière et qui se présentent habituellement à la base des coupes (3) ont été désignées par Belgrand sous le nom de *gravier de fond;* elles correspondent aux zones que j'ai appelées *cailloux roulés* (mon n° 1).

Tout en faisant cette distinction théorique entre le gravier de fond et l'alluvion, Belgrand en regardait la séparation comme très difficile à établir sur le terrain (4). Il n'eut sans doute pas formulé cette opinion, s'il avait reconnu l'importance que présentent dans la vallée de la Somme les dépôts constituant l'alluvion et la fréquence d'une séparation aussi nette que celle qu'il avait pu lui-même observer à Saint-Acheul (5).

Cette séparation si nette de l'alluvion et du gravier de fond à Saint-Acheul ressort d'observations faites à des points de vue très différents de celui envisagé par l'auteur de *La Seine.*

Ainsi, dans la coupe qu'a donnée M. Hébert (6), la couche n° 1 formée de silex roulés (gravier de fond de Belgrand). se sépare nettement des couches de sable n° 2 et de limon argilo-sableux gris n° 4 qui, avec un alternat accidentel de graviers et silex roulés n° 3, forment un ensemble bien distinct (alluvion de Belgrand).

Dans une coupe relevée également à Saint-Acheul avec soin en

---

(1) Dans le *Bulletin (loc. cit.,* p. 506), la dénomination de *sables gras* est attribuée à M. *Martin,* par une erreur d'impression qui n'a pas été reproduite dans *La Seine,* (p. 67).

(2) E. Belgrand, *Bull. (op. cit.,* p. 506 et p. 504).

(3) Cette disposition est habituelle dans les vallées de la Somme et de la Seine et elle résulte d'un mouvement d'exhaussement du sol ; mais la disposition inverse peut se présenter, en annonçant alors l'effet d'un mouvement d'abaissement. J'ai signalé *(Bull. Soc. Linn. du Nord de la France,* t. III, p. 33 ; 1876) une disposition de ce dernier genre très bien marquée entre le cap Blanc-Nez et Sangatte.

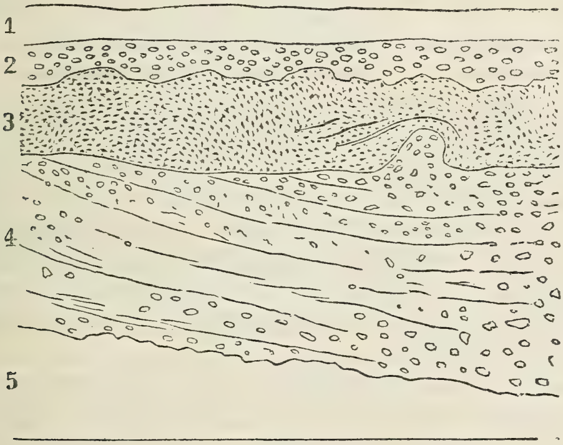
(4) E. Belgrand, *Bull. (op. cit..* p. 514).

(5) *Id.*, p. 513.

(6) Hébert, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2e sér.., t. XXI, p. 63; 1863.

1860 par Lyell, cette séparation est d'une netteté remarquable. Je reproduis ici (fig. 3) la figure donnée dans l'*Ancienneté de l'homme* (1).

Fig. 3.



1. — Sol végétal et terrain remanié (Terre à briques exploitée).
2. — Limon brun avec silex anguleux, etc., remplissant les accidents de la surface du n° 3.
3. — Sable blanc siliceux axec lits de marne crayeuse, etc.
4. — Gravier de silex et sable crayeux, etc.
5. — Craie.

Lyell (2) fait remarquer que le gravier n° 4 (gravier du fond de Belgrand) a ses lits de stratification inclinés et que sa surface a subi une dénudation avant la superposition du limon blanc sableux n° 3 (alluvion de Belgrand); il ajoute que les matériaux du gravier doivent avoir été agglutinés ensemble de manière à former une masse assez cohérente pour permettre à une saillie de 1^{m}50 environ de subsister au-dessus de la superficie générale.

Le savant auteur du livre que je cite ici comme classique et se trouvant entre toutes les mains fait enfin cette remarque, que le n° 3 dans certaines parties duquel on trouve des coquilles terrestres offre probablement un exemple de la transition entre les alluvions du fleuve et la boue des inondations ou le loess.

(1) C. Lyell, *Ancienneté de l'homme*, p. 139, fig. 21, traduct. M. Chaper; 1864. — La légende des divers numéros est plus détaillée dans cet ouvrage; on n'a reproduit ici que les indications principales.

(2) *Id.*, p. 140.

Cette dernière remarque n'est que l'expression concise d'une théorie absolument semblable à celle que Belgrand a développée à son tour.

Lyell voyait en effet dans les couches de Saint-Acheul :

Le loess ou boue d'inondations	Limon brun avec silex anguleux (dépôts des débordements de Belgrand).
Une alluvion de transition...	Sable blanc (alluvion de Belgrand).
L'alluvion du fleuve.........	Gravier (gravier de fond de Belgrand).

Il ne sera pas inutile de faire observer que Lyell a fait commencer à Saint-Acheul le *loess* avec le limon brun avec silex anguleux n° 2, et qu'il a aussi choisi parmi les coupes de M. Prestwich, pour en reproduire une (1), celle (*Phil. trans.*, t. CL, 2e p., p. 299, fig. 10) où une disposition semblable se retrouve le mieux par suite de l'absence à peu près complète de la couche b^4. Lyell interprétait donc la coupe de Saint-Acheul à ce point de vue de la même façon que je viens de le faire moi-même plus haut.

Mais la partie de son interprétation que je ne pourrai accepter, pas plus que les manières de voir de M. Prestwich ou de Belgrand, est celle qui concerne la nature du limon brun avec cailloux anguleux à la base ou *loess* et sur laquelle je reviendrai plus loin.

Auparavant, je puis dire que c'est donc bien au dépôt composé par les couches sableuses (sable gras et sable aigre) intercalés entre le limon avec cailloux anguleux et le gravier que s'applique la théorie de Belgrand sur l'*alluvion,* théorie qui, on le voit, n'est que l'explication d'un fait reconnu par Lyell, et qui ne se distingue de la théorie des *loess* de M. Prestwich que par une nuance.

L'application faite par Belgrand a le mérite d'être heureusement exprimée. J'ai adopté l'expression d'*alluvion* (2) et j'ai moi-même cherché à la rendre encore plus explicite en la complétant et en écrivant *alluvion des rives* (3).

J'ai également admis l'expression de *gravier de fond* proposée par Belgrand; mais je n'en dois pas moins rappeler ici que c'est au savant géologue anglais qui a le premier développé la théorie des *loess* (4) que revient l'honneur d'avoir établi l'âge relatif des divers dépôts composant les anciennes alluvions des rivières du nord de la France, d'après les considérations combinées de leur altitude relative et de leur composition, en exposant une doctrine qui permet de formuler ces deux principes :

---

(1) *Id.*, p. 142, fig. 21 A.

(2) N. de Mercey, *Bull. Soc. Linn. du Nord de la France,* t. I, p. 116; 1872.

(3) *Id.*, p. 245; 1873.

(4) Avant la publication vers le commencement de 1865 du tome 154, 2e p. des *Phil. trans.*, contenant le second mémoire de M. Prestwich, Lyell avait donné en 1863-64 dans l'*Ancienneté de l'homme,* traduc. Chaper, p. 111, fig. 7 et p. 112, un aperçu de la théorie exposée en 1862 par M. Prestwich, dans une lecture faite à la Société royale de Londres.

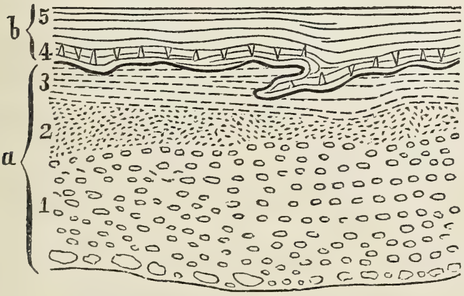
1° Que l'âge relatif d'un dépôt fluviatile, quelle que soit sa nature peut-être fixé, d'après son altitude relative.

2° Que les dépôts fluviatiles se divisent en deux ordres : dépôts de fond (graviers) et dépôts de rives (alluvions).

Cette division en deux ordres de dépôts semble suffisante et seule naturelle. La considération d'un troisième ordre de dépôts (dépôts de débordements de Belgrand ou dépôts d'inondations de Lyell) n'est pas utile. Ce genre de dépôts rentre dans le second ordre et, comme je l'ai déjà dit, les couches à l'explication de la formation desquelles il a été appliqué ne présentent pas en réalité de caractères fluviatiles.

Avant d'aborder la discussion de ces dépôts, les plus contestés de tous ceux dont il est ici question, et pour fixer les idées sur les points que je viens de traiter ou dont il me reste encore à parler, je reproduis ci-dessous (fig. 4) un diagramme théorique que j'ai donné en 1867 (1), et je mets en regard des diverses couches qui y sont exprimées le système de classification proposé par Belgrand en 1868.

Fig. 4.



Limon glaciaire *b*	5. Limon ou terre à briqnes.	Dépôts de débordements (Belgrand).
	4. Base du limon colorée en roux, avec cailloux anguleux.	
Alluvions anciennes (2) de divers âges. *a*	3. Sable limoneux ou gras.	Alluvion (Belgrand).
	2. Sable fin ou aigre.	
	1. Sable et cailloux roulés.	Gravier de fond (Belgrand).

J'ai déjà fait remarquer que les couches dont je vais avoir à m'occuper ne se présentent jamais en alternances comme les véritables couches fluviatiles et qu'elles ne contenaient ni coquilles ni ossements.

---

(1) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XXIV, p. 841; 1867.

(2) J'ai adopté la dénomination d'*Alluvions anciennes,* en 1872 (*Bull. Soc. Linn. du Nord de la France*, t. I, p. 88 et 116).

On n'a pas attaché à ces deux caractères négatifs l'importance qu'ils méritent au point de vue de la détermination de la véritable nature du limon ou terre à briques avec cailloux anguleux à la base.

Ainsi, autant les alternances sont fréquentes entre l'alluvion des rives et le gravier de fond (1), de façon à en rendre la distinction quelquefois aussi difficile que l'a dit Belgrand, autant, au contraire, la séparation est toujours nette entre la partie supérieure de l'alluvion (sable gras) et la base avec cailloux anguleux du limon (terre à brique).

Partout également où l'on a rencontré des coquilles ou des ossements dans ce que l'on a appelé *loess*, depuis les plateaux jusque vers le fond des vallées, ces rencontres ont eu lieu dans les couches d'alluvion des rives de divers âges, souvent très limoneuses (sables gras) et faciles à confondre alors, au premier abord, avec le limon ou terre à briques (2)

Mais cette confusion n'est jamais faite ni par les exploitants qui savent toujours distinguer la terre à briques proprement dite du sable gras impropre sans mélange à la fabrication des briques, ni par les cultivateurs qui connaissent bien la fertilité de la terre à briques et l'infertilité du sable gras.

Ce n'est pas non plus, comme je le dirai encore plus loin, à une simple altération superficielle des dépôts de sable gras ou *ergeron* des géologues belges que l'on peut attribuer la formation de la terre à briques. On oublie, en suivant cette manière de voir, qu'avant de chercher à expliquer la production d'un faciès superficiel (en supposant que l'on se contente d'une explication de ce genre pour rendre compte de l'absence complète de coquilles et d'ossements) à la partie supérieure d'un seul et même dépôt, il faudrait d'abord posséder des preuves montrant que l'on a affaire à un dépôt unique. Or, il est incontestable que la terre à briques n'est pas stratifiée, tandis que le genre de dépôt dont elle est supposée n'être qu'une simple altération superficielle est au contraire stratifié, et il est également certain que très souvent la terre à briques contient à sa base des cailloux anguleux ou dans un état physique spécial sur lequel j'ai appelé l'attention. Ces deux caractères, absence de stratification et cailloux anguleux à la base, semblent à eux seuls suffisants pour attester l'individualité de la terre à briques comme dépôt et son manque de liaison immédiate avec les dépôts sous-jacents dont elle ne constitue pas une simple altération superficielle mais dont, en réalité, elle dérive par remaniement.

---

(1) Des exemples variés de ces alternances ont été donnés par Belgrand *(Bull., op. cit.*, p. 514-516), qui n'en a pas indiqué, au contraire, pour les dépôts qu'il a appelés limons des débordements *(op. cit.*, p. 515).

(2) D'autres dépôts limoneux de date très récente, tels que ceux qui ont recouvert la tourbe et dont a parlé Belgrand *(Op. cit.*, p. 516), se distinguent aussi de la terre à briques proprement dite par les coquilles et les ossements qu'ils contiennent habituellement.

En effet, pour expliquer la formation de ce dépôt limoneux avec cailloux anguleux à la base d'après M. Prestwich, cailloux peu roulés d'après Belgrand ou cailloux éclatés d'après moi-même, je viens précédemment (p. 373, fig. 2) de proposer un système fort simple et qui consiste à considérer ce dépôt comme le produit d'un remaniement de tous les dépôts sous-jacents, effectué à une seule et même époque postérieure à l'abaissement total du plan d'eau de l'ancienne rivière dans la vallée de la Somme.

Les relations entre ce dépôt et les dépôts sous-jacents telles qu'elles se trouvent indiquées dans ce diagramme théorique sont tout à fait conformes à celles que M. Prestwich avait lui-même admises tout d'abord dans les coupes d'ensemble dont j'ai déjà parlé (1).

Il est d'ailleurs facile de retrouver partout la confirmation de cette manière de voir. En étudiant attentivement les anciennes alluvions fluviatiles formées sur les flancs des vallées, on peut toujours observer l'indépendance complète qui existe entre les graviers de fond ainsi que les alluvions des rives qui les composent et la terre à briques avec cailloux éclatés à la base. C'est toujours comme revêtement superficiel des affleurements divers des couches qui composent ces anciennes alluvions que se présente la terre à briques avec cailloux éclatés.

Les discussions sur le diluvium rouge et sur la terre à briques, considérés seulement comme faciès de rubéfaction des graviers ou comme faciès d'altération des sables gras ou de l'ergeron, ne reposent que sur le fait mal compris des relations de ces divers dépôts fluviatiles avec un dépôt superficiel unique qui est venu les recouvrir, en laissant quelquefois pénétrer dans les graviers perméables le limon argileux rougeâtre qui colore souvent sa base, ou en souillant par cette coloration les sables gras ou l'ergeron, ou enfin en se superposant aux sables gras sans présenter à première vue une grande différence d'aspect.

Cette similitude d'aspect entre les deux dépôts ainsi superposés, surtout très grande sur les plateaux, explique les divergences d'opinion auxquelles a donné lieu le *limon des plateaux,* considéré comme un dépôt unique, suivant que l'on s'est laissé guider par les caractères propres soit au dépôt qui se présente à la base, soit à celui qui se montre à la surface. En réalité, le limon des plateaux doit, ainsi que le représente le diagramme (fig. 2) et ainsi que je l'ai expliqué dans ma note précédente, être regardé comme se composant d'une alluvion des rives (1) que je fais remonter à l'âge de l'*Elephas meridionalis*, c'est-à-dire au début du Quaternaire ancien et de la terre à briques que je regarde comme formée en dernier lieu et avant le commencement du Quaternaire moderne.

---

(1) V. *suprà,* p. 374, note 3, et J. Prestwich, *Phil. trans.*, t. CL, 2e p., pl. X.

L'association ou plutôt la juxtaposition qui existe ainsi sur les plateaux entre deux dépôts dont le second ne provient pour la plus grande partie que du remaniement superficiel du premier, et dont l'un a précédé tandis que l'autre a suivi le creusement à peu près total des vallées, a motivé, suivant le point de vue auquel on se plaçait les doctrines si opposées que j'ai moi-même partagées tour à tour et qui deviennent chacune bonne en cessant d'être absolue.

Je ne m'arrêterai pas ici sur les caractères qui, même sur les plateaux, différencient les *deux limons*, c'est-à-dire les sables gras, sables boulants ou ergeron et la terre à briques, en ce qui touche la structure, la composition, la fertilité, très grande pour la terre à briques, nulle pour le sable gras, et enfin les épaisseurs relatives, très faibles pour la terre à briques, considérables pour le sable gras. Delanoüe, M. Gosselet, MM. Ortlieb et Chelloneix ont attaché une juste valeur à ces divers caractères différentiels.

Belgrand (2) et M. E. d'Acy (3), en ne voyant dans le limon des plateaux qu'un seul et même dépôt, y ont néanmoins admis deux couches, l'une grossière à la base et l'autre fine au sommet.

Mais Belgrand, d'accord avec les auteurs de la Carte de France (4) sur l'âge de ce dépôt *pliocène*, en a fait un dépôt *diluvien* dépendant d'un phénomène bizarre auquel il a attribué le creusement des vallées d'un seul coup et *avant* que les cours d'eau de l'âge de la pierre n'eussent commencé à y couler en remaniant les débris jetés dans le fond des vallées (1).

---

(1) Le terme d'*alluvion des rives* peut sembler impropre pour un dépôt qui s'étend sur les plateaux en atteignant toutes les lignes de partage d'eaux; mais il n'y a aucune différence entre le dépôt des plus hauts plateaux et les dépôts d'alluvion formés successivement à divers niveaux sur les flancs des vallées.

Déjà M. Prestwich *(Phil. trans.*, t. CLIV, 2e p., p. 273-274 et pl. V), en formulant sa théorie des *loess* et tout en admettant que le loess des plateaux avait dû se former avant les graviers les plus élevés des hauts niveaux, n'avait pu se décider à y comprendre le dépôt qui couronne les hauteurs des environs de Paris, ni à le regarder comme s'étendant au-delà des flancs de la vallée de la Somme. D'après lui, les lignes de partage d'eaux entre les vallées en sont dépourvues. Le fait contraire est pourtant d'une évidence incontestable.

(2) E. Belgrand, *La Seine*, p. 42-43; 1869. — *Congr. d'anthrop.*, Bruxelles, p. 133; 1872.

(3) E. d'Acy, *Le Limon des plateaux*, p. 1; 1878.

(4) E. Belgrand, *La Seine*, introd., p. LIII.

Cette manière de voir de Belgrand, juste en ce qui touche l'âge primordial du dépôt des plateaux, mais à mon avis, sans fondement en ce qui concerne le creusement des vallées a été admise complètement par M. de Mortillet (2) et récemment encore par M. Arcelin (3), tandis que M. d'Acy (4), tout en se fondant sur l'autorité de l'auteur de *La Seine,* a attribué un âge très différent au limon des plateaux qu'il considère comme un dépôt diluvien effectué *après* le creusement des vallées et la formation de tous les dépôts fluviatiles.

Il faut donc éliminer ou n'accepter qu'en partie certaines hypothèses jusqu'à présent admises pour expliquer la formation des dépôts dont il est question ici.

Je crois que la conception fondamentale de M. Prestwich, complétée par ce que les vues de Belgrand sur la structure des dépôts fluviatiles contiennent de rationnel, permet d'expliquer simplement, et sans recourir à des hypothèses aussi étranges que celle de Belgrand ou même à des hypothèses plus normales, la disposition des dépôts fluviatiles depuis les plateaux jusque vers le fond des vallées. Je me permettrai d'appliquer la dernière critique à des travaux d'ailleurs très consciencieux de M. Ladrière sur le Quaternaire du Nord, mais que je souhaiterais de voir ramenés à des formules analogues à celles que je propose ici.

Enfin, la thèse que je soutiens depuis 1866 relativement à l'âge de la terre à briques avec cailloux éclatés à la base et que j'ai regardée comme glaciaire est, comme je viens de le démontrer, d'accord au point de vue stratigraphique avec les premières vues de M. Prestwich au sujet de ce dépôt, et elle peut s'appuyer sur des faits dont j'ai signalé la valeur dans ma note précédente, c'est-à-dire sur l'existence à la base du dépôt dont il s'agit de silex taillés d'un type différent du type *acheuléen* de M. de Mortillet.

En donnant précédemment des indications sommaires sur l'existence dans le Nord de la France, à la base de la terre à briques ou limon glaciaire, de silex non roulés du type *moustiérien* qui aurait commencé à paraître dans les alluvions anciennes des bas niveaux où ils sont roulés, je n'avais pas abordé la discussion de découvertes analogues faites par M. Chouquet (1) dans le bassin de la Seine et par M. Maufras (2) dans celui de la Charente, Je dois en parler ici parce que je crois que c'est bien à la base de ce que j'appelle le limon glaciaire qu'ont été trouvés par chacun de ces observateurs des silex taillés d'une forme différente du type acheuléen et appartenant au type moustiérien dont M. d'Acy conteste depuis plusieurs années l'existence soutenue par M. de Mortillet.

---

(1) *Id.*, p. 37-39.

(2) G. de Mortillet, *Bull. Soc. d'anthrop. de Paris*, p. 49 ; 1877.

(3) A. Arcelin, *Rev. des Quest. scient.*, p. 25 du tirage à part, avril 1880.

(4) E. d'Acy, *Le Limon des plateaux*, p. 1 et p. 33 ; 1878.

Les observations dont il s'agit, après avoir été interprétées par M. Arcelin comme favorables à la manière de voir de M. de Mortillet, ont, à la suite d'une réponse de M. d'Acy à M. Arcelin, été considérées par ce dernier comme n'ayant pas la valeur absolue qu'il leur avait attribuée tout d'abord et, en dernier lieu, M. Arcelin s'est prononcé en faveur de M. d'Acy (3).

Les arguments habilement présentés par M. d'Acy n'ont pu avoir une influence aussi décisive sur le revirement d'opinion de M. Arcelin que parce que les recherches de M. Chouquet et de M. Maufras s'appuient surtout sur la classification industrielle de M. de Mortillet qui elle-même manque d'une base stratigraphique bien certaine.

M. de Mortillet (4), en dernier lieu, a admis l'existence successive de deux périodes bien tranchées, l'une chaude et l'autre froide, la chaude ayant précédé la froide. La première correspondrait à un mouvement d'affaissement du sol et à un remplissage des vallées ouvertes pendant l'époque tertiaire (d'après l'hypothèse de Belgrand); la seconde à un mouvement d'exhaussement et à un déblaiement avec formation de trois systèmes de terrasses (hauts, moyens et bas niveaux). On rencontrerait à la base de chaque terrasse une faune méridionale et les silex taillés *acheuléens* correspondant à l'époque d'affaissement, et à la partie supérieure une faune boréale et les silex taillés *moustiériens* correspondant à l'époque d'exhaussement.

Mais cette juxtaposition constante des deux types à tous les niveaux doit, en réalité, être interprétée d'une tout autre façon. Au lieu de chercher à l'expliquer laborieusement au moyen d'hypothèses aussi compliquées que celles admises par M. de Mortillet et qui, en partie conçues d'après le système de M. Prestwich, en contredisent néanmoins les points les mieux établis relativement aux graviers des divers niveaux, on s'en rendra facilement compte si l'on admet l'interpréta-

---

(1) Chouquet, *Matériaux pour l'hist. de l'homme,* 2ᵉ sér., t. IX, p. 22; 1878.

(2) E. Maufras, *Matériaux pour l'hist. de l'homme,* 2ᵉ sér., t. IX, p. 104; 1878.

(3) Une première note de M. Arcelin a paru dans la *Revue des Questions scientifiques* en juillet 1879; une seconde note du même savant contenant la réponse de M. d'Acy a paru dans le même recueil en avril 1880.

(4) G. de Mortillet, *Bull. Soc. d'anthrop. de Paris,* p. 48; 1877.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1881

Président : M. P. **Fischer**.

Vice-Présidents.

M. **Douvillé**. | M. **Gosselet**. | M. **Hébert**. | ....

Secrétaires.

M. Marcel **Bertrand**, pour la France.
M. **Vasseur**, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires.

M. **Carez**.
M. **Monthiers**.

Trésorier : M. **Delaire**. | *Archiviste :* M. **Ferrand de Missol**.

Membres du Conseil.

M. Alb. **Gaudry**.
M. **Brocchi**.
M. ....
M. **Sauvage**.

M. **de Roys**.
M. **Chaper**.
M. **Daubrée**.
M. **Vélain**.

M. **Bioche**.
M. **Pomel**.
M. **de Lapparent**.
M. **Cotteau**.

Table des articles contenus dans les feuilles 19-24 (1879-80).

Fischer. — Apterodon Gaudryi (suite et fin)............... 289
Vasseur. — *Sur le genre* Velainella...................... 290
R. Bréon. — *Présence du nickel et du rutile dans le filon de pyrite de Chizeuil*.................. 291
Tournouër. — *Sur la synonimie de quelques Huîtres miocènes, caractéristiques de l'étage de Bazas*.................. 294
Cotteau. — *Sur les* Salénidées *du terrain jurassique*.......... 297
Munier-Chalmas. — *Sur les Nummulites*........................ 300
Bleicher. — *Terrains antérieurs au jurassique de la province d'Oran* (Pl. VIII et IX).................. 303
Vilanova. — *Sur la* Teruelite. *Ressemblance entre la Sierra Nevada d'Espagne et la Sierra Nevada de l'Amérique du Nord*.................. 309
V. Payot. — *Progression des glaciers en 1880*.............. 310
H. Coquand. — *Existence de l'étage carentonien dans la craie moyenne du Nord de la France, du bassin de Paris et de l'Angleterre*.................. 311
Morel de Glasville. — *Note sur le* Steneosaurus Heberti.............. 318
De Mercey. — *Sur le quaternaire ancien*.................. 330
De Sarran d'Allard. — *Course géologique aux environs d'Alais* (Pl. X)... 335
Dagincourt. — *Couche à Poissons à la base du Lias supérieur aux environs de Saint-Amand (Cher)*.............. 355
Nivoit. — *De l'acide phosphorique dans les terrains de transition et dans le Lias des Ardennes*.................. 357
Peron — *Sur les Échinides fossiles de l'Algérie*........... 366
Caraven-Cachin. — *Crâne de* Crocodilus Rollinati *des grès éocènes du Tarn.* 368
De Mercey. — *Sur la théorie du quaternaire ancien dans le Nord de la France*.................. 390

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I, épuisé.			Les t. X et XI, chacun..	5 fr.	8 fr.
Le t. II	20 fr.	28 fr.	Le t. XII	20	28
Le t. III	30	40	Le t. XIII	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV	5	8
Les t. VII, VIII et IX...	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Les t. I, II, III et IV, épuisés.			Le t. XX	20 fr.	40 fr.
Le t. V	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, chacun	10	30
Les t. VI à XVIII, chacun.	10	30	Le t. XXVIII	5	30
Le t. XIX	30	50	Le t. XXIX	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série...... { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Les t. I à VI, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. VII	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série,* 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé)* est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément.* Le prix de la 1re partie du t. II, et de la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série,* 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée)* est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément.* Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 3	5 fr.	10 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 4	4	8
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 5	7	12
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 2	6	11	Mémoire n° 2	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 3	6 50	12
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 4	12	30
Mémoire n° 2	1 50	2 50			

3e *série,* en cours de publication (1877-8).

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. I. — Mémoire n° 3.	8 fr.	20 fr.
— Mémoire n° 2	5	12			

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. 1er qui est épuisé...	60 fr.	80 fr.	Tome II, 1re partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie...	8 fr.	15 fr.
			Tomes III à VIII, chac.	5	8

Meulan, imprimerie de A. Masson.

3e série, t. VIII. — 1880. — No 6.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

(Cette Société, fondée le 17 mars 1830, a été autorisée et reconnue comme établissement d'utilité publique, par ordonnance du roi du 3 avril 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME HUITIÈME

Feuilles 25-31 (7, 21 juin 1880),
Planches XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII et XVIII.

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
et chez F. Savy, libraire, boulevard St-Germain, 77
1879 a 1880

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

Art. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

Art. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

Art. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

Art. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années ; l'archiviste, pour quatre années.

Art. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

Art. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

Art. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

Art. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

Art. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

Art. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

Art. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

Art. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre* 1873) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société *(Art. 4 du règlement administratif)*.

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres *(Art. 42 du règlement administratif)*.

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs *(Séance du 20 novembre 1871)*.

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1880-1881.

Les séances se tiennent à 8 *heures du soir, rue des Grands-Augustins,* 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
8	6	3	7	7		9	6
		10			21*		
22	20	24	21	21	25	23	20

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

tion que j'ai moi-même proposée. Cette interprétation fondée sur la stratigraphie pourra, je l'espère, fournir à la classification industrielle une base géologique, en même temps qu'une vérification de la valeur attachée à l'emploi de ce caractère, que je crois de premier ordre et appelé peut-être à primer tous les autres caractères théoriques dont on a fait usage dans l'étude du Quaternaire ancien.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Une **excursion** *aux environs de* **Montmorency**,

par M. **Tardy**.

Dans une note antérieure, j'ai donné une indication contestée par l'un de mes savants confrères, sur la stratigraphie des diverses zones des meulières de Montmorency. A la suite d'une nouvelle étude d'un certain nombre de fouilles, j'ai cru utile de faire connaître les résultats de mes observations.

D'abord, en quittant la gare de Montmorency, on trouve sur la route de Domont, à droite, une première sablière où une série de dépôts divers, meulières, argiles et sables, semblent avoir été remaniés aux époques diluviennes. Un peu plus loin, sur la gauche de la route, s'ouvre une autre sablière dont les sables seuls offrent une coupe un peu nette. Plus loin, on voit au fond des fossés du fort, le sable dit de Fontainebleau. Celui-ci est jaune et sans doute coloré ainsi par les dépôts ocreux qui le recouvrent. Ces dépôts sont des lits de sables ferrugineux noirâtres. Sur ces lits repose ensuite une argile brunâtre, de peu d'épaisseur, très égale de teinte et de puissance et très continue.

Sur les premières assises sableuses, dépourvues de cailloux roulés ou en place, repose d'abord une argile jaune englobant de gros blocs de meulières à Limnées et des roches de même nature en forme de rognons de toutes dimensions. Ceux-ci sont posés à plat, nullement roulées et visiblement en stratification concordante avec les argiles jaunes qui les englobent. Ces meulières sont donc, pour ainsi dire, les silex ou les chailles des argiles jaunes, et leur formation n'a pas d'autre origine que celle qui a rassemblé le calcaire en nodules stratifiés dans les argiles ou les marnes des terrains jurassiques ou crétacés au voisinage d'une série de couches calcaires.

Ces nodules de meulières en place ne semblent pas présenter du côté de l'Est les Planorbes et les Potamides séparés en lits distincts, comme on les voyait autrefois au-dessus de Saint-Leu, vers le Nord-

Ouest (1). De ce côté on voyait, en 1868, les sables dits de Fontainebleau surmontés par un lit mince de grès ferrugineux. Au-dessus un lit de calcaire siliceux nankin avec des Potamides était surmonté par un autre lit ne renfermant que des Chara et des Planorbes. Ensuite venait une roche calcaire siliceuse, grenue, sans fossiles, puis les meulières en plaquettes chargées de Limnées, de Planorbes et de Chara.

Ainsi, dans les fossés du fort, sur les sables, on voit un lit ferrugineux, puis des argiles brunes, et enfin des argiles jaunes stratifiées régulièrement en englobant dans leurs strates des nodules de meulières à Limnées. Sur cette zone, qui se termine en haut par une surface ondulée coupant çà et là une ou plusieurs couches des argiles jaunes, on voit l'argile à meulières proprement dite. Ces dernières argiles sont à couleurs vives, d'un rouge lie de vin nuancé et entrecoupé de tons ou de veines bleuâtres.

Les contournements dessinés par ces colorations diverses, et ces couleurs elles-mêmes, différencient si nettement ces argiles des argiles jaunes sous-jacentes qu'il est impossible, dans une étude détaillée, d'englober ces deux zones dans une même assise. Les argiles jaunes à meulières sont identiques d'aspect avec les formations sédimentaires. tandis que les argiles à couleurs vives n'ont aucune analogie avec elles. Bien plus, ces argiles colorées renferment des débris anguleux de meulières dont l'orientation rappelle involontairement certaines couches du terrain erratique. Et en quelque sorte, pour que cette comparaison soit facile, la nature a recouvert cette argile avec le dernier diluvium du Nord qui termine l'époque quaternaire. Cette dernière assise est formée d'un lehm de la couleur ordinaire à ce dépôt, mélangé dans sa moitié inférieure seulement de meulières empruntées aux couches sous-jacentes. Ces cailloux de meulières abondants à la base ont été orientés par un courant venu du Nord. Au-dessus lorsqu'ils commencent à se disséminer dans le lehm, ils affectent encore souvent la même direction ; mais plus haut la direction change et l'on peut voir d'après cela que, si au début le courant venait du Nord, avant la fin du dépôt, celui-ci a repris la direction des vallées actuelles.

Le singulier rapprochement qu'offrent ici les deux systèmes dont je viens de parler, celui des argiles à couleurs vives et celui du dernier diluvium quaternaire, semble indiquer une communauté d'origine au moins quant au principe ou au mode de production de ces singuliers dépôts.

---

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 15 av. 1878, p. 418.

Au Nord-Est du fort dont je viens d'explorer les fossés se trouvait encore une exploitation de meulières dont la coupe est identique à la précédente. L'étendue de la fouille du Sud-Est au Nord-Ouest met en évidence l'orientation des meulières brisées et anguleuses des argiles à couleurs vives. Cette orientation indique un courant final du Sud-Est, direction offerte par toutes les chaînes de collines du bassin de Paris se terminant au niveau des meulières de Beauce. Ce fait m'a paru mériter au moins d'être mentionné. Sur la route de Domont on trouve encore d'autres fouilles présentant toujours la même coupe sauf quant à l'épaisseur du lehm qui augmente beaucoup dans la direction du Nord-Est.

Dans cette direction, le lehm, de plus en plus épais, devient aussi de moins en moins chargé de pierres. Ceci est d'autant plus naturel que l'argile à couleurs vives est aussi de ce côté de plus en plus puissante et dépourvue à sa partie supérieure de meulières,

Au contraire dans la direction du Nord-Ouest le lehm diminue beaucoup d'épaisseur, et même disparaît totalement vers Saint-Prix et Taverny où le dernier diluvium quaternaire n'est plus représenté que par ses cailloux. Il en est de même aussi pour la formation argileuse à couleur vive. Ces deux zones affectent donc non-seulement le même groupement mais la même distribution et aussi la presque orientation de leurs éléments. On peut donc supposer qu'ils ont sous le rapport de leur origine, bien des points communs quoiqu'ils soient d'âges essentiellement différents. Il convient toutefois de remarquer que le dernier diluvium quaternaire atteste par la situation de ses cailloux qu'il a été produit au début par un courant venu du Nord. Une fouille, située à l'Ouest de la dernière dont j'ai parlé ci-dessus, montre que le courant qui a amené les argiles à couleurs vives devait au début venir directement de l'Ouest, direction fort différente de celle accusée par les cailloux du dernier diluvium quaternaire.

Dans cette nouvelle fouille, comme aussi dans une autre située vers Andilly, on trouve, entre le dernier diluvium quaternaire et les argiles à meulières, des couches qui ont plus d'analogie avec les terrains diluviens supérieurs qu'avec les couches à meulières. Ces couches commencent par une alluvion venue du Sud-Est. Celle-ci est ensuite ravinée par une autre alluvion venue du Nord-Ouest qui est surmontée d'un limon argileux raviné lui-même par des cailloux attestant un courant venu de l'Est. Ce dernier dépôt est recouvert par un limon qui se distingue facilement du lehm plus maigre qui le surmonte en ce point. Cette séparation de deux limons, l'un maigre et superficiel de l'autre argileux qui serait plus ancien, est rendue ici nécessaire par la présence, vers Andilly, entre ces deux limons, de lits de meulières charriées par des eaux torrentielles; ainsi ces deux dépôts sont d'âge différent et nullement des produits d'altération.

En étudiant ces deux dépôts sur d'autres points, vers la vallée de Montlignon, par exemple, on voit ces deux limons affecter les mêmes caractères et le même faciès. Si de là on passe à l'examen des argiles à meulières à couleurs vives, on voit de si grandes analogies entre ces diverses formations, que l'origine diluvienne qui a été admise pour le dernier diluvium quaternaire doit aussi l'être pour les argiles à meulières à couleurs vives. Toutefois les observations sur les lits inférieurs de cette zone ne sont pas assez nombreuses pour qu'on puisse fixer la direction primitive du courant diluvien.

En résumé, sur les Sables de Fontainebleau, jaunis à leur partie supérieure, on voit un lit ferrugineux, très constant quoique très peu épais. Sur ce lit repose une argile noire qui manque à Saint-Leu-Taverny mais qui existe au contraire d'une façon très continue dans la région Est. Les caractères différentiels de ces deux lits me semblent prouver que le grès ferrugineux est surtout un produit des agents atmosphériques, puisque là où il est le plus dur c'est lorsqu'il n'est pas recouvert par le dépôt sédimentaire aqueux d'argile noire qui le suit immédiatement. Ceci permet encore d'expliquer l'épaisseur uniforme du lit ferrugineux, résultat d'une action uniforme sur toute la surface, tandis que la couche qui suit immédiatement est, comme toutes les suivantes, réduite à presque rien à Saint-Leu-Taverny et ne prend d'épaisseur que dans la direction de l'Est. Cette disposition du lit noirâtre et des divers lits qui le surmontent prouve bien que Saint-Leu-Taverny était un rivage d'île ou de continent que je laisse à d'autres le soin de fixer. Le lac s'étendait au contraire fort loin dans l'Est, jusqu'à une limite que je ne chercherai pas à établir. Mais tandis que, sur la rive de Saint-Leu, la meulière est représentée par trois lits minces, siliceux, de faunes différentes, sans interposition d'argile jaune, cette argile jaune bien stratifiée vient, à partir d'une ligne Nord-Sud passant par Saint-Prix, empâter la faune supérieure englobée dans des rognons de meulières en têtes de chat. Cette faune comprend un mélange intime de Limnées, de Chara et de Planorbes; les Potamides y font défaut. La faune moyenne de Saint-Leu, Chara et Planorbes seuls, se trouve-t-elle dans les lits inférieurs à l'Est de Saint-Leu ? Je ne puis le dire, mais je ne le crois pas. Quant à la faune inférieure, à Potamides seuls, elle y fait défaut à l'état de dépôt stratifié; on n'en trouve en dehors de Saint-Leu (1) que des blocs anguleux, épars aux environs de Saint-Prix dans la zone des argiles à meulières de couleurs vives qui, ainsi que je l'ai dit ci-dessus, a toutes les allures d'un terrain de transport violent ravinant tout ce qui lui est antérieur. Ces argiles à couleurs vives, comme les divers dépôts diluviens qui les recouvrent, ont peu de puissance vers Saint-Leu, commencent à en prendre au Nord de Saint-Prix et continuent à en acquérir du côté de l'Est. Néanmoins, d'après les cotes d'altitudes portées sur la carte, on peut soupçonner que le dernier dépôt régulièrement stratifié, celui des argiles jaunes à meulières est encore dans sa situation primitive. Cette conclusion est intéressante pour la géologie du bassin de la Saône où l'on trouve le même horizon (1).

---

(1) Ce gite était situé sur le chemin de St-Leu au rond-point de Belle-Vue.

Séance du 21 *juin* 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT.

M. Douvillé, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Chartron (fils), à Luçon, présenté par MM. Hébert et Munier-Chalmas ;

William Libbey, à Princeton (New-Jersey), présenté par MM. Daubrée et de Lapparent.

Il annonce ensuite deux présentations.

M. **Vasseur** fait hommage à la Société d'une note qu'il a présentée à l'Institut *sur les terrains tertiaires des environs de Saffré* (Loire-Inférieure); il a reconnu en ce point des assises synchroniques du Calcaire grossier parisien, recouvertes par le Miocène inférieur (Sables de Fontainebleau et Calcaire de Beauce).

M. **de Lapparent** fait connaître les conclusions auxquelles M. **Struckmann** vient d'arriver à la suite de ses études sur la formation *wealdienne* du Hanovre. L'auteur y distingue trois termes : l'un, inférieur, équivalent des couches de *Purbeck,* composé des *marnes de Münder* et du *Serpulit;* le second, moyen, ou *grès wealdien,* équivalent des couches de *Hastings*; le troisième, supérieur, ou *argile wealdienne*, directement recouvert par l'argile de *Hils*. Ces trois étages forment un ensemble remarquablement homogène et intimement lié au Jura supérieur par les caractères de sa flore et de sa faune, tandis qu'avec les couches de *Hils* intervient un renouvellement complet des organismes.

---

(1) Voir ma note sur ce sujet dans la séance suivante, du 21 juin 1880.

M. **de Lapparent** présente à la Société le premier exemplaire de la médaille d'argent du prix Viquesnel qui, grâce à la libéralité de la famille **Hermite**, remplacera désormais la médaille de bronze donnée jusqu'ici. Ce premier exemplaire, d'après une décision du Conseil, sera envoyé à la famille de M. Hermite.

M. G. **Rolland** communique le résultat de ses études sur le **terrain crétacé du Sahara septentrional.** L'itinéraire suivi par la mission transsaharienne dont il était membre, lui a permis, entre Laghouat et El Goleah, et entre El Goleah et Ouargla, de constater que le plateau crétacé du Mzab se prolonge vers le sud jusqu'au-delà d'El Goleah; que cette formation figure, au centre du Sahara algérien, un grand bombement dont l'axe est environ N. S. et plonge au sud; que ses couches appartiennent à un même système stratigraphique, et équivalent, comme âge géologique, aux étages turonien et cénomanien.

Cette formation est généralement très pauvre en fossiles; toutefois dans la région d'El Goleah, M. Rolland a découvert quelques gîtes fossilifères intéressants. Il donne les coupes du gour Ouargla et de l'escarpement de Goleah, ainsi que la découpure de Mechgarden. Les plateaux calcaires et les gours (ou monticules) superposés sont formés par une croûte turonienne avec *Cyphosoma*, *Sphœrulites syriacus*, etc., et nombreuses *Ammonites*. Les escarpements et les découpures montrent un système sous-jacent de couches marno-calcaires, qui renferment *Ostrea flabellata, O. africana, Plicatula auressensis, Rhabdocidaris Pouyannei, Hemiaster pseudo-Fourneli, H. Zitteli, Strombus Mermeti, Janira œquicostata, Arca Trigeri,* etc., et, par suite, sont cénomaniennes.

M. Carez présente en collaboration avec M. de Laubrière la note suivante, sur les Sables de Brasles :

Sur les **Sables de Brasles** (Aisne),

par MM. L. **de Laubrière** et L. **Carez.**

Pl. XV et XVI.

Les travaux préparatoires du chemin de fer d'Amiens à Dijon, qui nous ont déjà permis d'étudier différentes zones de l'arrondissement de Château-Thierry, ont mis à découvert certaines couches fossilifères dépendant des Sables inférieurs et qui, en raison de leur situation, n'avaient pu être observées jusqu'à ce jour. Pour cette assise, comme pour tant d'autres, la vallée de la Marne, à la traversée du département de l'Aisne, nous semble loin d'être suffisamment connue. D'Archiac et M. l'abbé Lambert (1) ont, il est vrai, indiqué qu'il existe entre les lignites et le calcaire grossier de cette région une assise sableuse fossilifère, mais le nombre assez restreint des espèces que ces auteurs ont citées ne donne qu'une idée incomplète de la faune importante qu'elle renferme. Plus tard, la carte géologique détaillée (feuille de Meaux) est venue augmenter les rares documents que nous avons à rappeler; elle se borne naturellement à montrer au-dessous du Calcaire grossier une bande mince et continue, coloriée comme les Sables de Cuise, et formant la base des collines élevées qui encaissent la vallée. Comme on le voit, les renseignements manquaient donc à peu près complètement sur cette assise, ce qu'explique suffisamment d'ailleurs l'absence habituelle de coupes, permettant d'étudier les étages qui constituent nos collines ; aussi avons-nous profité avec empressement du sondage fait par la Compagnie du chemin de fer de l'Est, sous la direction de M. l'ingénieur Aubry, dans le vallon de la Maladrerie, auprès du village de Brasles. Les Sables inférieurs se sont montrés, dans ce puits, relativement riches en corps organisés, surtout en espèces habituellement rares et même tout à fait inconnues jusqu'à ce jour dans le bassin parisien.

Voici la coupe du sondage :

---

(1) D'Archiac, *Mémoires de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., t. V ; — L'abbé Lambert, *Étude sur le terrain tertiaire du nord du Bassin de Paris,* Laon, 1858. — Dans cet intéressant travail, l'abbé Lambert place même Brasles au nombre des principaux gîtes fossilifères pour les Sables du Soissonnais, mais en attribuant à cette localité les couches supérieures de ces sables, l'auteur prouve qu'il n'avait point eu connaissance de la faune que nous y avons découverte, et qu'il ignorait par conséquent leur véritable niveau stratigraphique.

	11.	Terre végétale (altitude du sommet, 97m13)	3m
	10.	Argile avec blocs de Calcaire grossier remanié	1. »
Calcaire grossier.	9.	Calcaire grossier friable	1.30
	8.	Calcaire grossier avec nombreuses coquilles à l'état de moule...	1.10
	7.	Calcaire sableux verdâtre à fossiles nombreux (*Cardita planicosta*, etc., etc.), et galets de silex	0.20
Sables de Brasles.	6.	Sable argileux jaunâtre (nettement séparé du n° 5). Quelques fossiles	0.60
	5.	Sable fin rosâtre fossilifère	1.60
	4.	Sable fin jaunâtre fossilifère	0.60
	3.	Argile noire	0.10
	2.	Sable fin jaunâtre mélangé d'argile	0.60
	1.	Sable rosâtre très fin à nombreuses Néritines	3.30

Le ravin de la Maladrerie n'est pas le seul point où l'existence de ces couches a pu être constatée ; elles étaient visibles de l'autre côté du vallon de Brasles, au-dessous de la Briqueterie, dans un petit bois dont la végétation a depuis recouvert leurs affleurements. En outre une sablière ouverte sur le chemin de Gland à Mont-Saint-Père, à 5 kil. de la Maladrerie, les a, en partie du moins, mises à découvert sur quelques mètres, et nous avons pu y recueillir la plupart des espèces trouvées dans le premier gisement. Enfin sur l'autre rive de la Marne, auprès du hameau des Evaux, des travaux occasionnés par la rupture du canal de la Dhuys, ont mis à jour une belle coupe, montrant nettement la superposition du Calcaire grossier sur les sables ; les mêmes coquilles s'y retrouvent mais tellement friables qu'il est presque impossible de les recueillir. La coupe se présente ainsi :

	14.	Terre végétale	0m20
Calcaire grossier.	13.	Calcaire grossier blanchâtre avec petits grains de quartz blanc ; peu de glauconie; fossiles nombreux, surtout les Oursins : *Echinanthus Cuvieri, Echinolampas affinis*	1.30
	12.	Calcaire sableux verdâtre à gros grains de quartz noir et blanc. Fossiles très nombreux avec le test (espèces ordinaires du Calcaire grossier inférieur)	0.68
	11.	Calcaire comme n° 12, mais plus jaune; à la base un lit de galets noirs peu arrondis	0.57
Sables de Brasles.	10.	Argile grise, compacte, non continue	0.30
	9.	Sable jaune grossier sans fossiles	0.44
	8.	Argile sableuse	0.14
	7.	Sable jaune à grains moyens sans fossiles	0.35
	6.	Argile sableuse grise; quelques lits sableux	1.30
	5.	Sable jaune fin sans fossiles, avec quelques bancs argileux très minces. Stratification oblique	3.00
	4.	Sable jaune à grains noirs, avec coquilles nombreuses mais très fragiles et ossements. Les fossiles souvent brisés dans la couche sont les mêmes que ceux de la Maladrerie	4.50
	3.	Sable comme n° 4. Coquilles plus grosses et plus entières	0.30
	2.	Argile grise	0.04
	1.	Sable gris très fin sans fossiles, visible sur	3.00

On peut citer encore dans les environs de Château-Thierry d'autres points où les Sables inférieurs sont visibles, mais non fossilifères ; c'est ainsi qu'à l'entrée du village de Chézy-l'Abbaye, du côté de l'Est, une vaste excavation montre des sables grossiers à stratification irrégulière sans aucune trace de corps organisés ; il en est de même sur plusieurs points du territoire d'Essomes. Au ravin de Pisseloup, on peut encore observer une assise sableuse au-dessous du Calcaire grossier; mais entre les deux formations se développe une zone d'argile ligniteuse brune qui atteint ici 1^{m}25 de puissance; cette couche se retrouve fréquemment dans d'autres points, mais elle n'a le plus souvent que quelques centimètres d'épaisseur.

Nous citerons enfin une dernière localité fort intéressante. A 1 kil. au S.E. du village de Baulne, dans la vallée secondaire du Surmelin, se trouve une exploitation d'où l'on tire un grès pour le pavage; au-dessous de cette couche, qui a quatre mètres d'épaisseur et qui présente accidentellement une forte inclinaison au N.E., se trouve une assise sableuse peu puissante (0^{m}80 au maximum) remplie de troncs d'arbres couchés côte à côte. Directement au-dessous se voient des argiles brunes plus ou moins sableuses qui terminent l'étage des Lignites. Il n'est donc pas douteux que la zone où se rencontrent les débris végétaux ne soit la base de nos Sables de Brasles. Les troncs d'arbres n'atteignent pas une grande longueur ; aucun ne dépasse 1^{m}50 à 2^{m}; leur diamètre est souvent de 60 à 70 centimètres ; ils paraissent appartenir à plusieurs espèces de dicotylédones. Entre les gros troncs se trouvent dispersés des débris moins considérables, et si l'on débite les feuillets de la partie inférieure du grès, on peut observer des empreintes nombreuses de bois, de feuilles et de roseaux.

Après avoir ainsi fixé la position des Sables de Brasles entre les Lignites et le Calcaire grossier dont ils sont séparés par un ravinement manifeste, nous ferons connaître leur faune telle que des recherches minutieuses et multipliées nous ont permis de l'établir d'une façon complète et certaine.

FAUNE DES SABLES DE BRASLES (1).

1. *Teredina personata*, Lamk.................... CC.
2. *Pholas affinis*, Desh........................ RR.
3. — *proxima*, Desh....................... RR.

---

(1) A moins d'indication contraire, toutes les espèces qui figurent dans cette liste proviennent de *La Maladrerie*, commune de *Brasles*. — Nous avons conservé les dénominations de *Deshayes*, parce qu'elles nous semblent généralement répandues, et qu'il sera toujours facile de les modifier selon les nouvelles exigences de la science.

4.	*Siliqua berellensis,* nobis	AR.	*Vide infrà,* I.
5.	*Sphenia myalis,* Desh	CC.	*Infrà,* II.
6.	*Corbula Arnouldi,* Nyst	RR.	
7.	— *regulbiensis,* Morris	R.	
8.	*Tellina exclusa,* Desh	RR.	
9.	— *Henrici,* nobis	AC.	*Infrà,* III.
10.	*Cytherea ambigua,* Desh	AR.	
11.	*Cyrena Sincenyensis,* Desh	RR.	
12.	— *cuneiformis,* Fer	C.	De petite taille (généralement).
13.	— *Gravesi,* Desh	CC.	
14.	— *Arnouldi,* Desh	RR.	
15.	— *lucinæformis,* nobis	RR.	*Infrà,* IV.
16.	*Cyclas berellensis,* nobis	RR.	*Infrà,* V.
17.	*Unio Michaudi,* Desh	AR.	Dans le bois du Moulin, au-dessous de la Briqueterie.
18.	— *truncatosus,* Mich	C.	*Ibid.*
19.	*Arca modioliformis,* Desh	AC.	
20.	*Mytilus Levesquei,* Desh	R.	
21.	*Rissoa misera,* Desh	RR.	
22.	*Melania inquinata,* Defr	RR.	
23	— *triticea,* Fer	RR.	
24.	*Melanopsis Parkinsoni,* Desh	C.	
25.	— *obtusa,* Desh	AC.	
26.	— *buccinoidea,* Fer	AC.	
27.	— *Dufresnii,* Desh., var. nov., nobis	CC.	*Infrà,* VI.
28.	— *Laubrierei,* L. Carez	C.	
29.	— *Haranti,* nobis	RR.	*Infrà,* VII.
30.	*Paludina lenta,* Sow	R.	
31.	*Bithinia glandinensis,* nobis	RR.	*Infrà,* VIII.
32.	— *berellensis,* nobis	C.	*Infrà* IX.
33.	*Valvata alta,* Desh	R.	
34.	— *inflexa,* Desh	RR.	
35.	— *Bezançoni,* nobis	C.	*Infrà,* X.
36.	*Odostomia lignitarum,* Desh	RR.	
37.	*Ancylus berellensis,* nobis	RR.	*Infrà,* XI.
38.	*Limnæa berellensis,* nobis	R.	*Infrà,,* XII.
39.	*Planorbis subovatus,* Desh	RR.	(Fragments).
40.	— *hemistoma,* Sow	CC.	
41.	— *sparnacensis,* Desh. (?)	RR.	(Fragments).
42.	*Helix,* nov. sp. nobis	AR.	*Infrà,* XIII, XIV, XV.
43.	— nov. sp., nobis	R.	
44.	— nov. sp., nobis	AR.	
45.	*Carychium berellense,* nobis	RR.	*Infrà,* XVI.
46.	*Bulimus splendidus,* Desh	R.	(Fragments).
47.	*Berellaïa Fischeri,* nobis	RR.	*Infrà,* XVII.
48.	— *Mariæ,* nobis	RR.	*Inf.,* XVIII.
49.	*Auricula pulvis,* nobis	BR.	*Inf.,* XIX.
50.	*Neritina nucleus,* Desh	AR.	
51.	— *zonaria,* Desh	CC.	
52.	*Cerithium funatum,* Mantell	CC.	Plusieurs variétés.

53.	*Cerithium involutum,* Lamk	C.	
54.	— *stephanophorum,* Desh	AC.	
55.	— *papale,* Desh	AR.	
56.	— *turbinoides,* Desh	C.	
57.	— *subacutum,* d'Orb	AR.	
58.	— *biseriale,* Desh	C.	
59.	— *tæniolatum,* Desh	RR.	
60.	— *resectum,* Desh	R.	
61.	— nov. sp. ? nobis	RR.	*Infrà,* XX.
62.	*Fusus latus,* Sow	RR.	
63.	— *berellensis,* nobis	AC.	*Infrà,* XXI.
64.	*Nummulites planulata,* d'Orb. (?)	RR.	Un seul échantillon.
65.	Mollusques bryozoaires indéterminés	R.	Sur des valves de *Sphenia.*
	Poissons et Reptiles :	AR.	Div. esp. représentées par des dents, des plaques, des vertèbres et autres ossements, ainsi que par des coprolithes.

Outre la proportion très forte d'espèces nouvelles que nous offre cette faune (près du tiers du nombre total), nous signalerons l'abondance extrême de quelques espèces anciennes, telles que *Melanopsis Dufresnii,* Desh. sp., *Sphenia myalis*, Desh. et *Neritina zonaria,* Desh., très rares dans les localités connues jusqu'ici ; nous ferons remarquer surtout le mélange des espèces des Lignites avec celles de Cuise, mélange qui nous servira pour fixer la position de notre horizon dans la série des Sables inférieurs.

Il nous reste donc à rechercher quelle peut être parmi les zones connues, celle qui correspond aux Sables de Brasles. Tout d'abord, il faut éliminer l'horizon de Cuise, aussi bien que celui d'Aizy; leur faune présente un caractère trop récent et bien différent de ce que nous a offert la liste ci-dessus. Les lignites, à leur tour, n'ont jamais montré, même dans leurs couches supérieures, comme à Sinceny, le *Cerithium papale, C. subacutum, Mytilus Levesquei, Cyrena Gravesi,* etc., etc., espèces exclusivement confinées jusqu'ici dans les Sables de Cuise. Aussi l'examen de la faune nous amène-t-elle à cette conclusion que les Sables de Brasles doivent former un horizon spécial entre les Lignites et les Sables de Cuise, en se rattachant plutôt à ces derniers dont ils deviennent la base.

Les Sables de Brasles, d'ailleurs, ne sont pas limités à la région que nous avons étudiée jusqu'à présent ; depuis longtemps on a signalé auprès d'Épernay des couches à Térédines et à Vertébrés qui dépendent du même horizon. M. Prestwich (1) a, le premier, indiqué brièvement leur position et leur faune (Poissons, Crocodiles, Tortues, Serpent, Lézard, *Anthracotherium?, Lophiodon,* rongeur ou carnassier, *Mosasaurus?, Melania inquinata, Melanopsis buccinoidea, Teredina personata?, Paludina);* puis M. Hébert (1) a donné une coupe du Mont-Bernon en ajoutant de nombreux détails; il considérait la couche à Térédines et à Unios (couche P de notre coupe) comme appartenant aux Lignites, dont elle serait la dernière zone fossilifère.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 1re sér., t. IX, p. 81; 1837.

Pour plus de clarté nous reproduirons la coupe du Mont-Bernon telle qu'elle est actuellement visible :

S.	Calcaire grossier supérieur disloqué	$2^{m}00$
R.	Argile feuilletée violette	0.20
Q.	Sable jaune ferrugineux, avec bancs de grès tendre vers le haut, grossier dans le bas	2.20
P.	Sable à très gros grains avec galets calcaires, ossements roulés, Térédines, Unios, Paludines, etc	1.10
O.	Sable fin	0.60
N.	Sable ligniteux	0.20
M.	Sable fin gris	2.70
L.	Argile bleue et rouge avec gypse et rognons magnésiens	0 58
K.	Couche ligniteuse	0.28
J.	Coquilles brisées et très roulées dans une argile verte	0.55
I.	Argile bleue ou noire avec Cyrènes et Cérithes de	0.10 à 0.60
H.	Coquilles brisées et roulées, ravinant la couche inférieure	1.10
G.	Sable fin gris-verdâtre, avec fossiles rares, de	0.72 à 1.52
F.	Sable fin à très nombreux fossiles, Cyrènes principalement, de..	0.43 à 2.00

La coupe continue dans une autre carrière :

E.	Argile { bleue / ligniteuse } à Cérithes, etc	$0^{m}98$
D.	Marne blanche à *Chara* et *Melanopsis buccinoidea,* Cérithes, Cyrènes. Les Charas sont plutôt cantonnés à la base	0.60
C.	Marne sableuse à empreintes végétales, *Chara, Melanopsis*	0.06
B^{1}.	Couche ligniteuse	0.06
B.	Argile bleue un peu feuilletée avec lits de fossiles, *Melanopsis, Cyrena cuneiformis, Cerithium funatum. Ostrea bellovaccina,* etc	1.00
A^{1}.	Marne d'un blanc-jaune à fossiles lacustres *(Physa columnaris, Planorbis subovatus,* etc)	1.20
A.	Lignite sans fossiles	0.30

Les couches O, P, Q, R, correspondent bien par leur position et par leur faune, quelque réduite qu'elle soit, aux Sables de Brasles ; elles se retrouvent dans un certain nombre de localités voisines, à Cuis, Cramant, etc., ce qui donne à notre horizon une étendue encore assez considérable (1), en même temps que sa position à la base de l'étage de Cuise, au-dessous des horizons connus, en est plus irrévocablement fixé.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*. 2^{e} sér., t. V, p. 399 ; 1848.

DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES.

I. SILIQUA BERELLENSIS, *nobis*.

Pl. XV, fig. 1-2.

S. testa tenui, fragili, nitida, ovato-transversa, inæquilaterali, antice obtusa aliquandoque subangulosa, postice attenuata, in medio dilatata, margine dorsali gibbosula, extremis partibus leviter hiantibus. Cardine brevi, crasso, solido, utraque valva bidentata; in valvula dextra, dentibus inæqualibus, obliquatis; in valvula sinistra, dentibus brevibus, crassis, inæqualibus, lateraliter compressis et invicem obstantibus. Costula interiore transversa, sub cardine prominente, ad marginem anteriorem accedente rapideque retro evanescente. Sinu pallii gibbosulo.

Cette coquille, mince et fragile, rappelle beaucoup par sa forme générale la *S. Lamarckii,* Desh., dont elle s'éloigne cependant par plus d'un caractère. Elle est ovale, transverse, inéquilatérale, obtuse et quelquefois obscurément anguleuse en avant, très dilatée dans le

---

(1) La position de nos Sables de Brasles étant identique à celle que M. G. Dollfus a récemment assignée aux Sables de Sinceny, on pourrait s'étonner de ne pas les voir ici sur le même niveau. Mon collaborateur lui-même, frappé des grandes affinités de genres et d'espèces qui existent entre les faunes de ces deux régions, ne pouvant s'empêcher de partager cet étonnement, je crois nécessaire de donner sur ce sujet quelques explications personnelles.

A la suite des discussions auxquelles avaient donné lieu les Sables de Sinceny pendant l'année dernière, j'ai voulu examiner à mon tour cette question controversée; après avoir demandé à M. de Mercey des renseignements que notre confrère m'a aussitôt envoyés avec sa bienveillance habituelle, j'ai visité tous les points qui avaient été cités dans les discussions. Après avoir constaté dans les divers gisements de Sinceny même l'impossibilité absolue de voir ce qui existe au-dessus du lit coquillier, à cause de l'envahissement de la végétation, j'ai parcouru tous les environs de Noyon, puis je me suis arrêté surtout à Boulogne-la-Grasse et à Conchy-les-Pots, où la superposition est relativement nette, et les fossiles abondants. Il est certain, comme l'a dit M. de Mercey, que les sables à *Pectunculus* du Noyonnais forment la partie supérieure des lignites, et sont directement recouverts par les Sables de Cuise, mais il convient de ne pas oublier le ravinement qui sépare les deux zones sableuses et que notre confrère a si bien indiqué. Je regarde aussi comme démontré que les sables du Noyonnais équivalent à ceux de Sinceny; mais devant l'impossibilité de relever maintenant une coupe dans la tranchée du chemin de fer, il faut, pour cette localité, s'en tenir à celle donnée par M. Hébert, puisque M. Dollfus, passant à Sinceny peu de temps avant moi, a forcément éprouvé les mêmes difficultés, comme il le dit d'ailleurs dans sa première milieu, un peu bossue en son bord dorsal, atténuée en arrière, et très peu bâillante à ses extrémités. Sa charnière courte, épaisse et solide, se compose sur la valve droite de deux dents inégales, réunies au sommet en forme de V placé obliquement, le sommet à gauche et le côté supérieur horizontal. Ces deux dents sont comme soudées sur une surface cardinale épaisse et faisant saillie à l'intérieur de la coquille. La première et la plus grande, est précédée d'une fossette profonde destinée à recevoir la première dent de la valve opposée; la deuxième se dirige parallèlement au bord supérieur, elle est rudimentaire, et se confond même quelquefois avec une nymphe assez courte, mais saillante, qui l'accompagne immédiatement, et se termine en gouttière le long du bord dorsal. La valve gauche porte deux dents courtes, épaisses, subconiques, de taille égale, opposées parallèlement l'une à l'autre par leur face interne. Ces dents sont séparées par une fossette étroite et profonde, dans laquelle vient se loger la plus forte des deux dents de la valve droite, la place de la dent rudimentaire de cette même valve étant indiquée par une petite cavité creusée dans la partie supérieure de la deuxième dent de la valve gauche.

La côte intérieure, assez saillante à son origine sous le crochet, se dirige obliquement en avant, et disparaît en se recourbant en arrière, vers le milieu de la largeur des valves. En avant de la côte, et près du bord supérieur, l'on peut reconnaître l'impression musculaire antérieure, dont la forme est subtriangulaire; mais cette impression n'est jamais profondément gravée dans le test, et le plus souvent il est difficile de la découvrir, ainsi que l'impression postérieure qu'il faut pour

---

note ; or la coupe de M. Hébert, relevée dans la tranchée fraîche, montre les Sables de Sinceny surmontés par plusieurs mètres de couches argileuses à *Cyrena cuneiformis,* faisant partie des lignites dont les sables ne peuvent dès lors être séparés. D'ailleurs dans la coupe que je viens de donner du Mont-Bernon, la couche F correspond exactement par sa faune et par son aspect au Sable de Sinceny, et il est facile de constater qu'elle est encore recouverte par plusieurs mètres de couches appartenant bien aux lignites ; la même superposition pouvait encore se voir dans la carrière aujourd'hui abandonnée de Try, auprès de Dormans.

Quant à la faune, elle ne m'a offert, ainsi qu'à M. Hébert, que des espèces connues dans des gisements de lignites incontestables ; sur la liste de M. Dollfus, d'ailleurs, les espèces spéciales à Cuise sont aussi très peu nombreuses, et presque toutes prises, sans examen, sur la liste bien ancienne de M. l'abbé Lambert.

En résumé, les Sables de Sinceny, distingués pour la première fois comme horizon par M. Hébert, en 1850, *font partie intégrante des Lignites,* dont ils occupent la partie la plus élevée ; lorsqu'il n'y a pas eu de dénudation postérieure, ils sont toujours recouverts par des couches argileuses à *Cyrena cuneiformis;* enfin ils ne forment pas une zone continue dans tout le bassin, mais n'existent que sur la limite N.E. ; dans les autres points, comme à Sarron, ils sont remplacés latéralement par de véritables dépôts de lignites (L. C.).

ainsi dire deviner. L'impression palléale suit le bord ventral, et dans le voisinage de l'impression musculaire postérieure, elle gagne le bord supérieur, en formant une sinuosité arrondie en son milieu. L'intérieur des valves présente assez souvent des vestiges de sillons rayonnant de la cavité du crochet vers le bord ventral où ils forment quelquefois des granulations irrégulières. La surface extérieure, lisse et polie, permet néanmoins de voir les fines stries d'accroissement dont elle est couverte.

Cette coquille n'est pas très rare à Brasles, mais elle s'y montre presque toujours en mauvais état de conservation. Les plus grands exemplaires que nous y avons recueillis ont 17^{mm} de longueur et 10^{mm} de largeur.

II. SPHENIA MYALIS, Desh.

Considérée jusqu'ici comme rare dans le bassin de Paris, cette espèce se rencontre à Brasles en abondance extrême; elle y affecte des formes si variées et si différentes entre elles, que, sans le grand nombre des exemplaires au moyen desquels il est facile d'observer, avec certitude, ses diverses modifications, l'on pourrait se croire en face de plusieurs espèces distinctes. Cette coquille atteint à Brasles une taille plus grande qu'à Cuise, mais elle s'y montre tellement fragile, qu'il faut recourir à un bon encollage pour la conserver entière. La valve gauche, toujours plus petite que la droite, est aussi beaucoup moins commune que celle-ci.

Nos plus grands exemplaires dépassent 25^{mm} en longueur.

III. TELLINA HENRICI, *nobis*.

Pl. XV, fig. 3-4.

T. testa tenui, lævigata, nitida, ovato-trigona, subæquilaterali, subdepressa, antice valde rotunda, postice attenuata, subtruncata. Margine superiore antice gibbosulo, postice declivi; margine inferiore regulariter arcuato, in extremitate sinuoso; plicatura posticali vix notata. Cardine angusto, utroque latere bidentato, dentibus inæqualibus, majoribus profunde bifidis, minimis sublamellosis; dentibus lateralibus, in valvula dextra cardine approximatis, antico dente parvo, angusto, in medio acuto, canaliculato, dente postico minore; in valvula sinistra, dente laterali postico minimo, antico nullo. Sinu pallii maximo.

Coquille ovale trigone, subéquilatérale, mince et très peu convexe. Son côté antérieur, largement arrondi, forme un peu plus de la moitié de la longueur totale. Le côté supérieur, un peu gibbeux en avant du crochet, est fort déclive en arrière. Le bord inférieur, régulièrement courbé dans sa plus grande partie, décrit une légère sinuosité en se réunissant au bord postérieur, lequel se termine en un angle assez prononcé, subtronqué dans sa partie supérieure. Le pli qui accompagne ce bord postérieur est peu sensible, surtout à l'intérieur de la coquille. La charnière est très étroite; elle comprend sur chaque valve deux petites dents cardinales très inégales, dont la plus grosse est profondément bifide dans toute sa longueur, et la plus petite presque lamellaire. Les dents latérales sont très inégales entre elles, et fort dissemblables d'une valve à l'autre. Dans la valve droite où la première dent cardinale est la plus petite, la dent latérale antérieure touche au crochet; elle est très courte, mince, pointue au milieu, et ne dépasse point le bord supérieur dont une gouttière profonde la sépare; la dent postérieure également très rapprochée du crochet, est beaucoup moins prononcée que l'antérieure; la petite gouttière qui la sépare du bord, produit sur celui-ci une sinuosité qui tient le milieu d'une surface lunulaire assez régulièrement circonscrite. Sur la valve gauche, la dent latérale postérieure est seule appréciable; elle est très courte et fait à peine saillie sur le bord supérieur avec lequel elle se confond. L'impression musculaire antérieure est assez rapprochée du bord supérieur; elle est de taille médiocre, allongée plutôt que pyriforme; l'impression postérieure, placée un peu plus bas que la première, est obronde. Le sinus palléal est très grand. La surface extérieure, lisse et brillante, laisse difficilement apercevoir les stries d'accroissement fines et irrégulières dont elle est couverte.

Assez commune dans les Sables de Brasles, cette espèce ne dépasse pas 20^{mm} de longueur, sur 15^{mm} de largeur.

IV. CYRENA LUCINÆFORMIS, *nobis*.

Pl. XV, fig. 5-6.

C. testa tenui, irregulariter orbiculari, subdepressa, subæquilaterali; latere antico breviori, attenuato; postico latiore subtruncato, obtuse angulato; umbonibus minimis, subacutis, obliquis. Cardine angusto, in valvula sinistra tridentato, dentibus inæqualibus, divaricatis; primo dente ad basim bifido, apice sulcato; altero breviore, profunde sulcato; ultimo multo majore, lamelliformi; dentibus lateralibus inæqualibus; antico acuto, cardine valde approximato, postico brevi, parvulo. Cicatricula musculari antica ovata, dente laterali approximata; postica longiore, obliqua. ***Linea pallii simplici, submarginali.***

Cette coquille, dont la forme rappelle beaucoup la *Lucina proxima*, est mince, obronde, médiocrement convexe. Sa surface est lisse et ne présente que de fines stries d'accroissement irrégulières, un peu plus accusées sur la partie postérieure. Le côté antérieur, régulièrement arrondi, est légèrement atténué et forme le tiers environ de la longueur totale. Un angle très obtus, descendant du crochet jusqu'à l'extrémité du bord inférieur, dessine le côté postérieur de la coquille. Ce côté, beaucoup plus large que l'antérieur, se termine en forme de troncature. Le bord inférieur offre une convexité à peu près égale à celle du bord supérieur pris dans son ensemble. Les crochets sont petits, légèrement acuminés et inclinés en avant. La lame cardinale est mince et d'une égale largeur; sur la valve gauche, la seule que nous connaissons, elle porte au centre trois dents cardinales inégales et régulièrement divergentes; la première de ces dents est bifide à la base et sillonnée au sommet dans toute sa longueur; la seconde, plus courte que les deux autres, est profondément bifide jusqu'au sommet; la troisième, de beaucoup la plus longue, suit la direction du bord supérieur; elle est lamelliforme et côtoie une nymphe assez large et aplatie, séparée du bord supérieur par un sillon étroit et profond. Les dents latérales sont fort inégales; l'antérieure, pointue à son extrémité, est très rapprochée des dents cardinales; la postérieure est peu épaisse, peu saillante, son extrémité ne dépasse pas les limites du bord supérieur. Les impressions musculaires sont submarginales; l'antérieure, ovale, semi-lunaire, est très rapprochée de la dent latérale; la postérieure, un peu plus éloignée des dents cardinales, est en même temps plus allongée et plus oblique que l'antérieure. L'impression palléale qu'il est difficile de distinguer d'une manière certaine, paraît être simple et parallèle au bord inférieur.

Cette espèce très rare ne nous est connue que par deux valves gauches, dont la plus grande a 12^mm^ de largeur et 11^mm^ de hauteur.

V. CYCLAS BERELLENSIS, *nobis*.

Pl. XV, fig. 7-8.

C. testa ovata, subcirculari, lævigata, nitida, convexiuscula, subæquilaterali, antice subattenuata, postice latiore, marginibus intus incrassata, latere antico brevi, obtuso, subattenuato, postico late dilatato, obtuse truncato, umbonibus minimis, vix prominentibus, oppositis. Cardine angusto; in valvula dextra, dente cardinali minimo apice sulcato, dentibus lateralibus brevibus, inæqualibus, antico crassiore, cardine approximato, postico contra distante. Cicatriculis muscularibus magnis, submarginalibus; pallii impressione simplici, vix notata.

Coquille ovale, obronde, subglobuleuse et subéquilatérale, à bords épaissis à l'intérieur. Le côté antérieur un peu atténué, est néanmoins très obtus; il est un peu plus court et beaucoup moins large que le postérieur; celui-ci forme une sorte de troncature qui s'arrondit largement vers le bas. Le bord supérieur, déclive en avant, est presque droit en arrière. Le bord inférieur décrit une courbe assez peu prononcée, mais régulière. Les crochets sont petits, à peine proéminents, opposés l'un à l'autre. La charnière est très étroite; on y aperçoit sur la valve droite, la seule que nous connaissons, une dent cardinale peu saillante, mais sillonnée au sommet; elle est placée sous le crochet, et se trouve accompagnée en arrière par une fossette se terminant en gouttière, destinée à recevoir la dent de la valve opposée. Les dents latérales sont courtes et triangulaires. L'antérieure est la plus forte et la plus rapprochée de la dent cardinale; la postérieure occupe l'extrémité du bord supérieur. Les impressions musculaires assez grandes, sont submarginales; l'impression palléale est simple et à peine perceptible. La surface extérieure est lisse et brillante; elle montre sous une forte loupe de très nombreuses et peu régulières stries d'accroissement finement gravées dans le test; en se rapprochant des bords, ces stries sont croisées par d'autres, longitudinales, régulières et plus fines encore.

Cette curieuse espèce ne nous est connue que par deux valves droites de taille très différente, dont la plus grande a 6^{mm} de longueur et 4^{mm} de largeur.

VI. MELANOPSIS DUFRESNII, Desh., — var. nov., *nobis*.

Pl. XV, fig. 9-10.

M. testa elongato-turrita, fusiformi, apice subulata; anfractibus numerosis transversim striatis liris funiculosis, longitudinaliter costatis; ultimis anfractibus costis distantibus cuspidatis. Apertura minima, ovato-oblonga, obliqua, antice emarginata, postice canaliculata; columella arcuata anguste marginata. Labro acuto, alato, intus plicato.

La forme que cette belle coquille affecte le plus ordinairement dans les Sables de Brasles ne semble pas avoir été vue par Deshayes. En effet, elle ne répond à aucune des modifications que, d'après cet auteur, l'âge ferait subir au même individu, d'abord garni de fines côtes, devenant ensuite lisse, et prenant enfin des côtes épineuses dans l'âge adulte. Si l'on ne trouvait dans les Sables de Brasles des extrémités de spire détachées, en même temps que des individus jeunes répondant à la description de Deshayes et confirmant ainsi l'espèce, l'on pourrait croire que les nombreux adultes brisés qu'on y trouve appartiennent à quelque autre espèce voisine, le *Melania Cuvieri*, Desh., par exemple.

A quelques exceptions près, tous les *M. Dufresnii* de Brasles sont entièrement couverts de cordonnets en saillie qui, sur le dernier tour, se montrent légèrement aplatis et paraissent comme imbriqués. Ces cordonnets sont au nombre de 5 sur chacun des tours, à l'exception du dernier qui en est chargé jusqu'au sommet. La rampe assez large qui sépare ces tours est également garnie de cordonnets onduleux, plus étroits et bifides, au nombre de 2 sur les premiers tours et de 3 sur les derniers. Tous les tours de la spire sont de plus chargés de côtes longitudinales d'inégale grosseur, qui ne se correspondent pas d'un tour à l'autre. Sur les derniers, ces côtes s'élargissent en s'approchant de la suture, et s'y arrêtant brusquement, se montrent comme tronquées à leur base. Sur le dernier tour, et même quelquefois dès l'avant dernier, les côtes deviennent plus rares, plus épaisses, et prennent l'aspect épineux. L'ouverture que nous n'avons pu rencontrer entière qu'une seule fois, est petite, oblongue et très oblique à l'axe longitudinal. Son extrémité antérieure se termine en une échancrure profonde, subcanaliforme. La columelle est concave dans sa longueur et revêtue d'un bord gauche mince, étroit et sans saillie. Le bord droit se projette fortement en avant; il est mince, tranchant et plissé à l'intérieur. Son extrémité antérieure dépasse l'échancrure terminale de la coquille; l'extrémité opposée se contracte et forme bourrelet au-dessus d'une large gouttière qui termine l'ouverture du côté postérieur.

L'on rencontre, mais très rarement, à Brasles, une autre variété du *Melanopsis Dufresnii.* Celle-ci semble presque entièrement lisse, l'extrémité de la spire étant toujours tombée dans les adultes. Elle est dénuée de la rampe qu'on remarque dans la forme ordinaire, et ne présente pas, du moins dans les exemplaires que nous avons trouvés, les côtes épineuses du dernier tour. Néanmoins, il est impossible de nier le passage de cette deuxième variété à celle qui peut être considérée comme caractéristique des sables qui nous occupent.

VII. MELANOPSIS HARANTI, *nobis.*

Pl. XVI, fig. 1-2.

M. testa elongato-turrita, in medio inflata, apice conica; circa anfractibus decem lævigatis, contabulatis. primis subplanis, ultimis convexiusculis sutura profunda distinctis; ultimo anfractu breviusculo, antice attenuato. ad peripheriam convexo. Columella profunde excavata, labro lateraliter emarginato.

Le seul exemplaire connu de cette espèce est en si mauvais état de conservation, que nous avons hésité à le décrire; cependant, les *Melanopsis* du groupe auquel il appartient, sont si rares dans le bassin de

Paris, que nous aurions eu tort, ce nous semble, de n'en pas signaler une espèce nouvelle dont il n'est pas impossible de rencontrer quelque jour de meilleurs échantillons.

Notre *Melanopsis* a beaucoup de rapports avec le *M. Lamarckii*, Desh., mais les lignes générales de son profil et la forme de ses tours l'en éloignent trop pour qu'on puisse les confondre. Il est allongé, turriculé, renflé en son milieu et régulièrement conique vers le sommet, lequel manque à notre exemplaire et se détache vraisemblablement de lui-même dans tous les individus adultes. La spire complète compterait environ dix tours. Ces tours, lisses, subétagés et presque plans au sommet, deviennent légèrement convexes en se rapprochant de l'ouverture; ils sont réunis par une suture simple et profonde. Le dernier tour est court et convexe à la circonférence. L'ouverture, trop mutilée pour être décrite, montre cependant une columelle très concave; des accroissements très visibles prouvent que son bord droit offrait le sinus latéral caractéristique du genre *Faunus* de Montfort.

Notre exemplaire ne possède plus que cinq tours de spire; il a 27^{mm} de longueur et 12^{mm} de diamètre.

VIII. BITHINIA GLANDINENSIS, *nobis*.

Pl. XV, fig. 11-12.

B. testa tenui, fragili, ovato-conica, ventricosa; anfractibus senis lente crescentibus, planiusculis, lævigatis, nitidis, sutura superficiali junctis; ultimo anfractu magno, globuloso, dimidiam partem testæ superante, basi anguste rimoso. Apertura ovata, expansa, extus bimarginata, posterius angulata; peristomate continuo.

Cette coquille mince et fragile est ovale, conique, ventrue à la base; sa spire régulièrement allongée, compte six tours peu convexes dont l'accroissement est lent et régulier; la suture qui les réunit est fine et superficielle. Le dernier tour, qui forme à lui seul la majeure partie de la coquille, est proéminent à la base et présente au centre une petite fente ombilicale presque entièrement recouverte par le renversement du bord columellaire. La surface unie et brillante de la coquille permet cependant d'apercevoir de nombreuses stries d'accroissement. L'ouverture dont le plan est peu incliné sur l'axe longitudinal, est assez petite, ovale, semi-lunaire, terminée en arrière par un angle profond; son bord est continu. Dans le jeune âge, le bord droit est tranchant; il s'avance en forme de cuilleron, se renverse et forme en dehors un bourrelet marginal étroit, dont le dessous simule à l'intérieur un épaississement qui n'est qu'apparent. Lorsque la coquille est adulte, le bourrelet marginal s'accuse de plus en plus : il se sépare du bord qui, restant toujours légèrement évasé, semble dès lors garni d'un double bourrelet extérieur.

Cette espèce fort rare atteint dans les plus grands individus 10^{mm} de longueur et 5^{mm} de diamètre.

IX. BITHINIA BERELLENSIS, *nobis.*
Pl. XV, fig. 13-14.

B. testa elongata, subcylindracea, lævigata, nitida, apice truncata, obtusa; anfractibus quinis, duobus primis convexis, aliis subplanis, sutura anguste marginata junctis ; ultimo, spira minore, basi imperforato. Apertura magna, antice expansa, postice angulata ; peristomate simplici extus projecto, continuo.

Coquille allongée, subcylindracée, étroite, obtuse et comme tronquée au sommet. Sa spire compte cinq tours, dont les deux premiers sont convexes, les suivants sont presque plans, conjoints et réunis par une suture superficielle accompagnée d'un léger bourrelet. Le dernier tour est plus court que la spire et n'offre aucune trace de perforation ombilicale. Toute la surface est lisse, polie, brillante, sans stries d'accroissement. L'ouverture est grande, arrondie en avant, terminée en arrière par un angle étroit et profond ; son plan est peu incliné sur l'axe longitudinal; son péristome est continu. Le bord droit est simple et tranchant, il se projette en dehors de l'axe longitudinal, donnant ainsi à la coquille un faciès tout particulier. Le bord gauche est étroit, détaché dans toute sa longueur et un peu versant au sommet.

Cette petite coquille n'est pas rare à Brasles; ses dimensions sont 1^{mm} 1/2 de longueur et 3/4 de millimètre de diamètre.

X. VALVATA BEZANÇONI, *nobis.*
Pl. XV, fig. 15-16-17.

V. testa minima, lævigata, nitida, turbinata, depressiuscula, apice obtusa ; anfractibus quatuor convexis sutura profunda junctis. Ultimo anfractu maximo, leviter ad suturam compresso, basi late umbilicato. Apertura valde obliqua, subcirculari, postice subangulata ; marginibus nonnunquam expansis, fere acutis, semper continuis.

Petite coquille turbinée, subdiscoïde, à spire courte, obtuse au sommet et formée de quatre tours très convexes joints par une suture profonde. Le dernier tour est très grand, deux fois plus large que haut; il n'est pas complètement cylindrique mais s'aplatit légèrement en une sorte de petite rampe qui accompagne la suture, tandis que sa partie opposée forme un angle obtus qui vient limiter l'ombilic dont il est percé à la base. Cet ombilic est très large, son diamètre est égal au tiers de celui de la coquille. Le dernier tour ne s'infléchit pas au-dessous de la circonférence en se rapprochant de l'ouverture. Celle-ci n'est pas parfaitement circulaire; elle est un peu plus haute que large, subanguleuse à la base et légèrement modifiée par l'avant-dernier tour. Vue de profil, l'ouverture est assez fortement inclinée en arrière. Son péristome est continu; il manifeste quelquefois une tendance à s'évaser dans tous les sens, mais le plus ordinairement il est simple et tranchant. La surface de la coquille, lisse et brillante, laisse facilement voir les minces et irrégulières stries d'accroissement dont elle est couverte.

Cette intéressante espèce n'est point rare dans les Sables de Brasles. Les plus grands exemplaires ont 2^{mm} de diamètre et un 1/2^{mm} de hauteur.

XI. ANCYLUS BERELLENSIS, *nobis*.

Pl. XVI, fig. 13-14.

A. testa minima, tenuissima, subovata, depressa, postice paulo angustiore, striis minutissimis clathrata; apice obtuso, oblique subtruncato, valde excentrico, ad latus posticum et sinistrum inflexo.

Coquille ovalaire en cône oblique très surbaissé, ayant le côté postérieur un peu plus étroit que l'antérieur; son sommet très excentrique est placé vers le dernier quart du grand diamètre, il s'incline en arrière vers la gauche et paraît obtus par suite de la dépression oblique qui le termine. La surface semble lisse, mais sous un grossissement suffisant, on la trouve couverte de très fines stries d'accroissement coupées par d'autres stries rayonnantes, obsolètes, subgranuleuses et droites.

Cette espèce ne nous est connue que par un seul échantillon dont les dimensions sont 2^{mm} de longueur et un 1/2^{mm} de largeur.

XII. LIMNÆA BERELLENSIS, *nobis*.

Pl. XVI, fig. 7.

L. testa ovato-elongata, tenui, fragili, lævigata, nitida; anfractibus quinis? rapide crescentibus, paululum convexis, sutura simplici junctis. Apertura brevi, antice angustata, posterius acute angulata; columella superne vix contorta, extus reflexa rimam obtegente minimam.

Bien que cette coquille n'ait pas encore été trouvée entière, les divers fragments que nous en avons pu recueillir ne permettant pas de la confondre avec la *L. lignitarum*, seule espèce connue jusqu'à ce jour dans les couches les plus voisines des Sables de Brasles, nous n'avons pas cru devoir la passer sous silence et nous en donnons en conséquence une description aussi complète qu'il nous est possible de le faire.

Cette belle Limnée, dont nous ne connaissons que les derniers tours, est allongée, mince et très fragile. Ses tours croissent assez rapidement et sont très convexes; la suture qui les unit est simple. L'ouverture est petite, étroite, rétrécie en avant et terminée en arrière par un angle très aigu. Le bord columellaire présente à son sommet une torsion en forme de pli assez peu prononcé, et se renverse, en cachant presque entièrement une étroite fente ombilicale. Le bord supérieur est légèrement évasé jusqu'à sa rencontre avec la lèvre extérieure qui est simple et tranchante. La surface est lisse et brillante, bien que irrégulièrement couverte de très fines stries d'accroissement.

Les plus grands exemplaires de cette rare espèce, si l'on en juge par leurs débris, peuvent avoir 25^{mm} de longueur, pour un diamètre de 10^{mm}.

XIII, XIV, XV. HELIX, *nova sp., nobis.*

Les divers *Helix* que nous avons découverts à Brasles ne nous sont connus que par des fragments qui nous permettent bien de reconnaître trois espèces distinctes, mais que nous nous bornerons à indiquer ici avec le plus de précision possible, ne les jugeant pas dignes d'être figurés. La plus petite de ces espèces nous fournit plusieurs débris se rapportant tous à la partie supérieure de la coquille; la coupe intérieure en est le plus souvent assez complète pour que, la comparant avec celle de diverses espèces vivantes, l'on puisse se rendre compte de ce que devait être la partie inférieure, qui fait défaut. La forme générale de cet Hélix était subdiscoïde ou subglobuleuse. La spire dont nous avons pu recueillir plusieurs échantillons assez complets, est courte et déprimée, néanmoins convexe; elle est formée de cinq tours dont l'accroissement est très lent. Ces tours, médiocrement convexes, sont réunis par une suture simple et superficielle. Le dernier tour, régulier dans son développement, devait être subanguleux à la circonférence et convexe en dessous. Les seuls débris connus ne permettent pas de rien préjuger quant à la forme de l'ouverture, mais les stries d'accroissement du dernier tour indiquent clairement que le plan de cette ouverture était fort oblique, s'inclinant sous un angle de 50°. L'ombilic était fort petit. Les plus grands individus de cette espèce ont 12^{mm} de diamètre.

Le second de nos *Helix* de Brasles ne nous est non plus connu que par sa spire détachée de la même façon que dans l'espèce précédente. Cette spire est convexe, obtuse et mamelonnée au sommet. Les tours dont l'accroissement est rapide, sont plans, conjoints et forment une surface continue sur laquelle se dessine une suture subcanaliculée limitant chacun des quatre tours dont la spire est composée. Le dernier tour a pour largeur le tiers du diamètre de la coquille qui, dans son ensemble, devait avoir de grands rapports avec l'espèce précédente. Elle est fort rare; son diamètre est au moins de 15^{mm}.

Le troisième de ces *Helix*, que nous croyons d'espèces nouvelles, est d'une taille beaucoup plus grande que les précédents. Nous n'en connaissons que des fragments du dernier tour, mais ces débris nous font connaître des parties fort essentielles de la coquille, l'ouverture et l'ombilic. Le dernier tour est convexe; il est percé au centre, d'un ombilic étroit et profond recouvert le plus souvent par la callosité du bord columellaire qui n'en laisse voir alors qu'une simple fente; des stries d'accroissement assez irrégulières et fort obliques le couvrent en entier. Avant de se terminer par l'ouverture, il se contracte et se creuse en un sillon qui suit le bord droit. L'ouverture obronde, semilunaire, est très inclinée en arrière; son bord droit est garni en dedans d'un bourrelet épais, et se renverse en dehors. Le bord columellaire se prolonge à son extrémité en une callosité qui recouvre presque entièrement l'ombilic. La suture du dernier tour est accompagnée d'une strie profondément gravée dans le test. Le diamètre de cette belle coquille, à en juger par les débris de trois individus distincts, doit être de 20 à 30^{mm}.

XVI. CARYCHIUM BERELLENSE, *nobis*.

Pl. XVI, fig. 5-6.

C. testa minima, ovato-oblonga, cylindracea, striatula, apice acutiuscula, anfractibus senis, duobus primis angustis, convexis, cœteris rapide latioribus, subplanis; sutura profunda junctis; ultimo anfractu magno, basi obtuso, imperforato. Apertura ovata, parum obliqua; columella unidentata, dente obliquata, lamelliformi; peristomate inflexo, labro intus incrassato, in medio unidentato.

Cette petite coquille a de grands rapports avec le *C. Sparnacense*, mais elle s'en éloigne par plusieurs caractères qui en font une espèce à part. Elle est très petite, ovale, oblongue, cylindrique; sa spire, très atténuée au sommet, se compose de six tours dont les deux premiers sont assez étroits et convexes, tandis que les autres s'élargissent rapidement et sont peu convexes. La suture qui les unit est simple mais profonde. Le dernier tour, obtus en avant, est grand et occupe près du tiers de la longueur totale. Soumise à un fort grossissement, toute la surface est régulièrement striée par les accroissements successifs. L'ouverture, peu oblique à l'axe longitudinal, est ovale-oblongue; le bord droit, très réfléchi en dehors, est épaissi en dedans et forme dans son milieu une dent assez proéminente qui produit une cicatricule à l'extérieur. Sur la columelle, se dresse obliquement une forte dent lamelliforme, qui pénètre dans l'intérieur de l'ouverture. Le bord gauche s'étale en dehors et cache la fente ombilicale.

Cette intéressante espèce nous est connue par deux individus parfaitement conservés, dont les dimensions sont 2^{mm} de longueur et un $1/2^{mm}$ de diamètre.

XVII. BERELLAIA FISCHERI, *nobis.*

Pl. XVI, fig. 9-10.

B. testa minima, tenui, fragili, lævigata, nitida, cylindracea, apice obtusa, subtruncata ; anfractibus senis, duobus primis lente crescentibus convexis, aliis subplanis, rapide crescentibus, sutura profunda canaliculataque junctis ; apertura ovato-subtriangulari, posterius angulata ; columella recta, in medio oblique contorta ; peristomate continuo, subinflexo, sinistrorsum soluto ; labro valde obliquo, extus anguste incrassato.

L'impossibilité où nous nous sommes vus, de rattacher deux petites coquilles de Brasles à un genre déjà connu, nous a mis dans l'obligation de leur en assigner un nouveau. Nous prions M. le docteur Fischer de vouloir bien agréer la dédicace du genre *Berellaia* (1), pour la création duquel ses excellents conseils nous ont été d'un puissant secours.

Le *B. Fischeri* est cylindrique, à sommet obtus et subtronqué. Sa spire est formée de six tours, dont les deux premiers sont convexes et croissent très lentement, tandis que les autres, égaux entre eux, sont presque plans et d'une croissance rapide. Ces tours sont réunis par une suture profonde et canaliculée; leur surface, unie et brillante, montre cependant de nombreuses stries d'accroissement, sous un grossissement suffisant. L'ouverture, dont les bords sont continus, est petite, ovale subtriangulaire, anguleuse en arrière. Le bord droit est légèrement réfléchi et garni extérieurement d'un mince bourrelet ; vu de profil, il se montre très oblique à l'axe longitudinal. La columelle est verticale ; tordue en son milieu, elle forme un pli oblique et se confond avec le bord gauche qui est détaché dans toute son étendue.

---

(1) Brasles, *Berella* en 1188 (Dom Grenier, supplément).

Cette très rare coquille n'a pas encore été trouvée entière, mais les divers fragments que nous en possédons nous ont permis de la reconstituer avec certitude et d'en donner une description que nous espérons être suffisante. Sa longueur n'excède pas 2^{mm} et son diamètre est à peine d'un $1/2^{mm}$.

XVIII. BERELLAIA MARIÆ, *nobis*.

Pl. XVI, fig. 11-12.

B. testa minima, sinistrorsa, lævigata, turriculata, cylindracea, apice obtusa ; anfractibus senis parum convexis, sensim rapideque crescentibus, sutura profunda junctis ; apertura brevi, ovato-oblonga, postice angustata ; plica columellari obliquata, vix perspicua ; peristomate continuo, paulum inflexo.

Très petite espèce sénestre, turriculée, cylindracée, à sommet obtus, formée de six tours médiocrement convexes, dont l'accroissement est rapide et l'augmentation régulière. La suture qui les réunit est profonde et s'enfonce sous chacun d'eux de façon à leur donner l'apparence d'être enveloppés les uns dans les autres. La surface est complètement unie. L'ouverture est petite, ovale-oblongue, et rétrécie en arrière ; le péristome continu et légèrement évasé dans tous les sens. La columelle porte vers le milieu un pli oblique assez peu apparent, mais qui se développe à l'intérieur, comme on peut le voir, lorsque le bord extérieur est brisé.

Cette petite coquille est très rare et d'une fragilité extrême. Elle a 2^{mm} de longueur et 2/3 de millimètre dans son plus grand diamètre.

XIX. AURICULA PULVIS, *nobis*.

Pl. XVI, fig. 8.

A. testa minutissima, lævigata, pellucida, ovato-turbinata ; spira brevi, conica, apice acuta ; anfractibus quinis, sutura profunda junctis ; ultimo anfractu globuloso, basi convexo, imperforato, ter quartam partem testæ æquante ; apertura subverticali, ovato-oblonga, antice subangulata, posterius angulo profundo terminata ; labro acuto ; columella brevi superne contorta ; peristomate discontinuo.

Cette coquille presque microscopique, est mince, pellucide, oblongue et turbinée. Sa spire courte, conique, pointue au sommet, est formée de cinq tours convexes, d'un accroissement très lent. Ces tours sont réunis par une suture simple et profonde. Le dernier tour est très grand; sa hauteur est des trois quarts de la longueur totale; il est globuleux et convexe à la base. Toute la surface de la coquille est lisse, et ce n'est que sous un fort grossissement que l'on peut voir les stries d'accroissement peu régulières dont elle est couverte. L'ouverture est assez grande, semi-lunaire, subanguleuse à la base et terminée en arrière par un angle assez profond; son plan est peu incliné sur l'axe longitudinal. Les bords sont désunis. Le bord droit est simple et tranchant; la columelle est courte et légèrement aplatie au sommet; elle est tordue à son origine et forme un assez gros pli qui pénètre obliquement à l'intérieur.

Cette curieuse et très rare espèce ne nous est connue que par deux individus de même taille, dont la longueur atteint à peine 1^{mm}.

XX. CERITHIUM, nov. sp.?

N'ayant jamais vu de cette espèce qu'un fragment de spire sans l'ouverture, nous ne la mentionnons ici que pour en constater la présence dans les Sables de Brasles.

Ce Cérithe a la spire allongée et probablement subulée au sommet; elle se compose d'un assez grand nombre de tours plans, unis par une suture profonde et très étroitement bordée. Les tours sont chargés de nombreuses côtes longitudinales légèrement courbées dans leur longueur, et partagées en trois parties granuleuses, par le passage de deux stries latérales profondes. Chacun de ces tours porte de plus une varice assez large qui se répète sur le tour suivant, et s'avance régulièrement, de tour en tour, vers la base de la coquille, imprimant à la succession de toutes ces varices un aspect scalariforme.

Cette très rare espèce nous semble devoir atteindre une longueur de 30^{mm}.

XXI. FUSUS BERELLENSIS, *nobis*.

Pl. XVI, fig. 3-4.

F. testa oblonga, buccinoidea, ventricosa, utraque extremitate attenuata, spira brevi, apice acuta; anfractibus octonis convexis, lente crescentibus, sutura undulata, submarginata, junctis; longitudinaliter costatis (costis decem, rectis, substrictis, regulariter positis), liris transversis subæqualibus ornatis; ultimo *anfractu spira paulo longiore, in medio costato transversimque profunde sulcato, antice sensim sublœvigato, canali brevi, contorto, terminato; apertura ovato-oblonga, posterius valde canaliculata; columella concava, margine angusto vestita, subcallosa; labro producto, intus plicato, sinu triangulari profunde emarginato.*

Ce *Fusus,* qui rappelle un peu certaines formes du *F. polygonus,* Lamk., est allongé, oblong, ventru dans le milieu, atténué à ses extrémités. La spire, généralement un peu plus courte que le dernier tour, est conique et pointue au sommet; elle se compose de huit tours convexes qui s'accroissent lentement et sont réunis par une suture onduleuse à peine bordée. Ces tours sont chargés de dix côtes longitudinales régulièrement espacées; elles sont droites, minces, comme pincées, ne se correspondent point d'un tour à l'autre et disparaissent vers le milieu du dernier tour. Toute la surface de la coquille est couverte de petites côtes transverses, subégales entre elles, dont les plus grosses et les plus espacées se voient sur le milieu des tours. Ces côtes transverses, loin de devenir plus épaisses et plus saillantes sur la partie antérieure du dernier tour, comme dans le *F. polygonus,* s'amincissent au contraire graduellement dans cette direction, et tendent à disparaître complètement sur l'extrémité du canal terminal. L'ouverture est ovale-oblongue; son angle postérieur se termine en une gouttière assez large et généralement peu profonde; son extrémité antérieure se continue en un canal peu allongé, profond, contourné au sommet et s'inclinant vers la gauche. La columelle, concave dans sa longueur, est revêtue d'un bord gauche assez mince formant une legère saillie et recouvrant presque entièrement une étroite fente ombilicale. Le bord droit, mince et tranchant à son extrémité, se projette fortement en avant et présente, vu de profil, une ligne doublement onduleuse; il est épaissi à l'intérieur et garni de rides étroites, peu régulières; sa partie postérieure présente une échancrure triangulaire large et profonde.

Cette espèce n'est pas rare à Brasles. Les plus grands individus ont 25^{mm} de longueur et 13^{mm} de diamètre.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE XV.

Fig. 1-2. *Siliqua berellensis,* grossie deux fois.
— 3-4. *Tellina Henrici,* un peu grossie.
— 5-6. *Cyrena lucinæformis,* valve gauche grossie.
— 7-8. *Cyclas berellensis,* valve droite grossie trois fois.
— 9-10. *Melanopsis Dufresnii,* var., grandeur naturelle.
— 11-12. *Bithinia glandinensis,* grossie deux fois.
— 13-14. — *berellensis,* très grossie.
— 15-16-17. *Valvata Bezançoni,* très grossie.

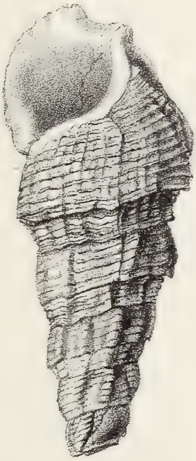
Note de MM. de Laubrière et Carez

ll.Soc.Géol.de France

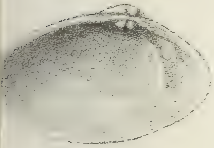
3^e Série T. VIII. PL. 15

Seance du 20 Juin 1880

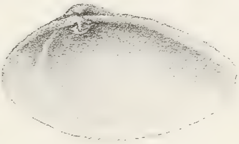
9



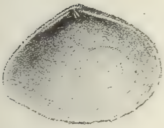
1



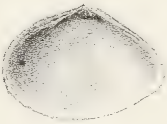
2



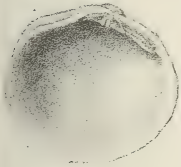
3



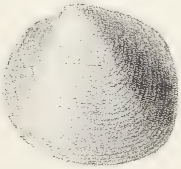
4



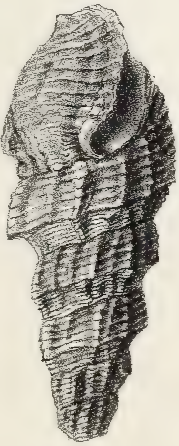
5



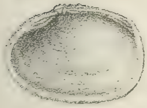
6



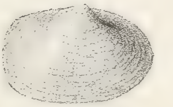
10



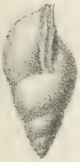
7



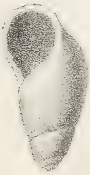
8



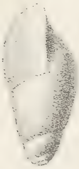
12



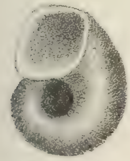
13



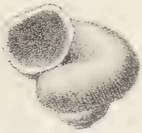
14



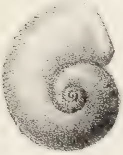
15



16



17



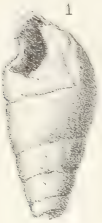
Imp. Becquet Paris

Notes de MM. de Laubrière et Carez.

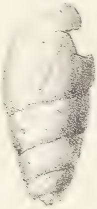
Bull. Soc. Géol. de France

3e Série, T. VIII. Pl. 16
Séance du 21 Juin 1880

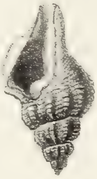
1



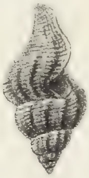
2



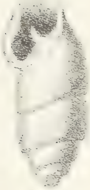
3



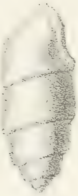
4



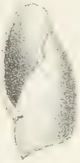
5



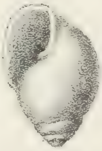
6



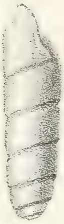
7



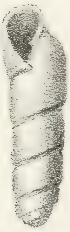
8



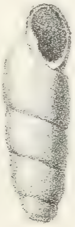
9



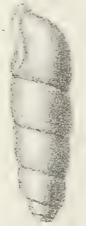
10



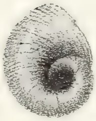
11



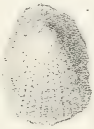
12



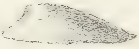
15



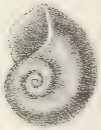
13



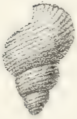
14



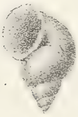
16



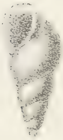
17



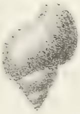
19



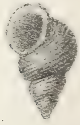
21



20



18



Imp. Becquet Paris

PLANCHE XVI.

Fig. 1-2. *Melanopsis Haranti,* grandeur naturelle.
— 3-4. *Fusus berellensis,* grandeur naturelle.
— 5-6. *Carychium berellense,* très grossi.
— 7. *Limnœa berellensis,* grandeur naturelle.
— 8. *Auricula pulvis,* très grossie.
— 9-10. *Berellaia Fischeri,* très grossie.
— 11-12. — *Mariæ,* très grossie,
— 13-14. *Ancylus berellensis,* très grossi.

M. **Hébert** est loin de croire qu'il n'y ait plus rien à dire sur les assises qui viennent d'être signalées comme équivalentes de la couche à *Teredina personata* du Mont Bernon, et de nouvelles recherches, comme celles de M. Carez, ne peuvent qu'être favorablement accueillies. Il rappelle que la couche du Mont Bernon, de Cuys et de Chavot, caractérisée par ce fossile, renferme en outre de nombreuses Unios, des Anomies, et une grande quantité d'ossements de mammifères, parmi lesquels plusieurs espèces de *Lophiodon.* Or, cette couche se trouve avec ces fossiles, à Dammery même, immédiatement sous le Calcaire grossier, et reposant sur les sables sans fossiles qui recouvrent les lignites dans toute cette région. Ces sables ont à Dammery environ 10 mètres d'épaisseur. Comme à Bernon, la couche à *Teredines* renferme ici de nombreux cailloux roulés; ce fait incontestable que M. Hébert a eu souvent occasion de montrer à ses élèves dans ses excursions, et la présence de la *Teredina personata* dans les sables de Cuise, l'ont porté jusqu'ici à considérer cette couche fluvio-marine comme synchronique du dépôt marin de Cuise, bien qu'elle repose directement, à Bernon, sur les argiles à lignites, et qu'elle y soit recouverte par du sable blanc à végétaux silicifiés, dont l'épaisseur visible, en 1875, était de 2 mètres (1).

Aux environs de Château-Thierry, le Calcaire grossier inférieur repose sur un banc de grès et de sable jaune sans fossiles, que l'on peut voir à la Côte d'Étampes. Ces sables affleuraient, en 1863, sur une épaisseur de 3 à 4 mètres. M. Hébert les a vus reposer sur des sables jaunes et gris, fossilifères, dans lesquels une sablière était ouverte (parc de Varolles) sur une profondeur de 4 mètres. Ces sables renfermant de très minces lits d'argile brune en haut, noire en bas, contenaient : *Melania Cuvieri, Cerithium variabile, Helix Prestwichici, Sphœnia, Corbula, Arca,* etc. Ils lui ont paru appartenir à la partie inférieure des sables de Cuise, et l'état dans lequel se présentent les fossiles, n'exclut pas l'idée d'un remaniement. Plusieurs de ces fossiles pourraient donc provenir des lignites qui sont immédiatement au-dessous, et dont l'épaisseur est d'environ 12 mètres en ce point. M. Hébert pense donc que les sables de Cuise sont représentés, à Château-Thierry, par les couches qu'il vient de mentionner au-dessus des lignites. D'Archiac, d'ailleurs (1), a très nettement indiqué la présence des sables de Cuise tout près de Château-Thierry, à Brasles, où il cite : *Cyrena Gravesii, Melanopsis Parkinsoni* et *M. obtusus.* En 1863, ce gisement avait à peu près disparu sous la végétation, cependant M. Hébert y a recueilli, au contact du Calcaire grossier inférieur, un exemplaire de *Melanopsis Parkinsoni.*

---

(1) M. Munier-Chalmas a tout récemment découvert un lit de *Teredina personata* à Issy, à la base du Calcaire grossier inférieur et dans le calcaire même. Ce fait curieux tend à rajeunir cette zone.

M. Terquem donne lecture de la note suivante :

Observation sur quelques **fossiles** *des époques* **primaires,**

par M. **Terquem.**

Pl. XI.

Dans une de mes publications, j'ai établi, *à priori,* quelques faits, dont les uns ne demandent pas de démonstration; les autres, au contraire, attendent des preuves pour être admis dans la science, preuves que le temps et certaines circonstances favorables peuvent seuls produire.

Je disais : 1° Les mers des premières époques ont dû contenir en solution les mêmes sels que les mers actuelles, attendu qu'un certain nombre des genres, qui a apparu à cette première époque, s'est continué à travers tous les temps et vit encore aujourd'hui.

2° Les premières mers ont dû renfermer une nombreuse série d'animaux, à organisation très simple, à constitution gélatineuse, avant la venue des crustacés et des mollusques.

3° Cette population primitive a dû être partout exhubérante, étant destinée, comme dans les bassins actuels, à servir de nourriture aux animaux carnassiers.

4° Les diatomées, les protozoaires, les amorphozoaires, quelle que fût d'ailleurs leur abondance, n'ont laissé dans les dépôts primitifs aucune trace de leur existence; les modifications diverses que ces dépôts ont subies, la nature des courants qui les ont baignés succes-

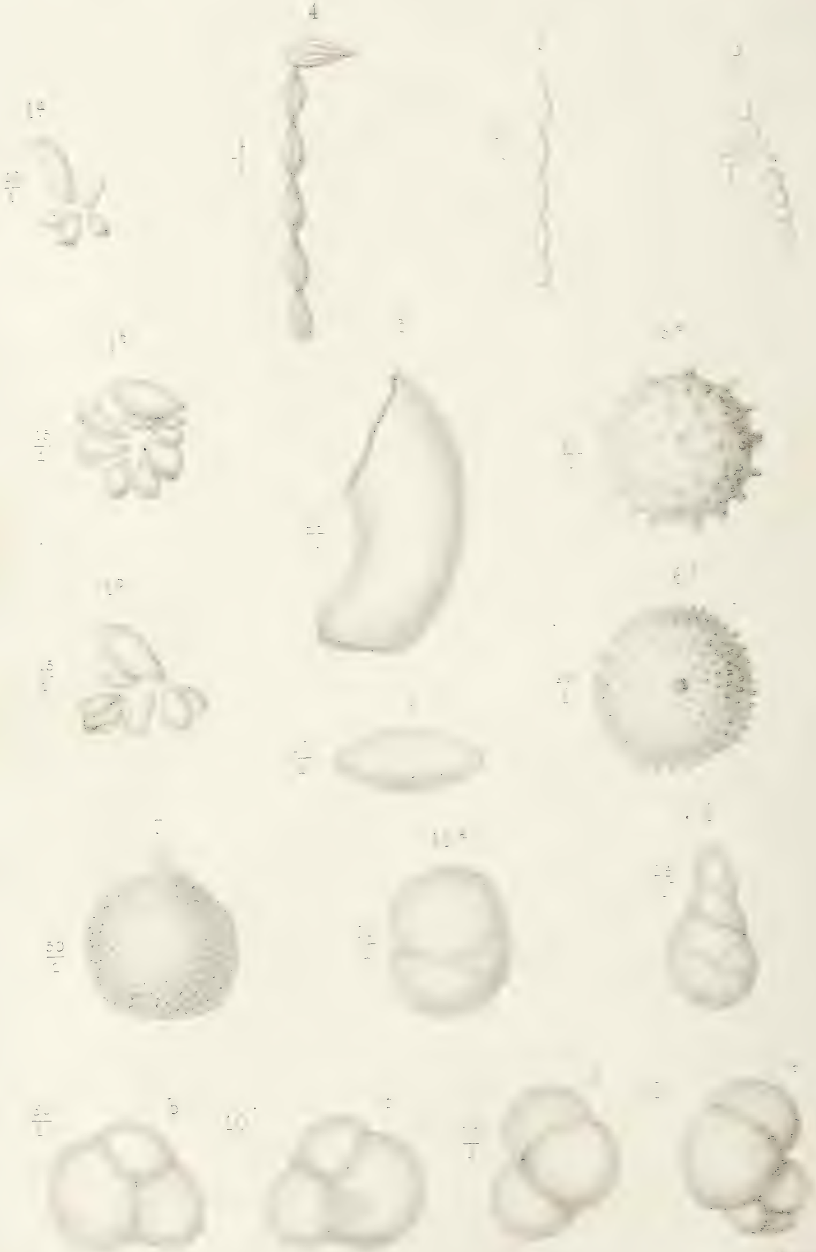
---

(1) *Mém. Soc. géol. Fr.,* t. V, p. 263; 1843.

Note de Mr Terquem.

Bull. Soc. Géol de France

3e Sie T. VIII Pl. XI. 21 Juin



Terquem ad. nat. del.

Imp. Becquet Paris

Formant

1. a. b. c. Placopsilina prisca, Terq
2 " " antiqua "
3 " " vetusta, "
4 " " costata, "
5 Coecum
6 a. b. c Orbulina?
7 Lagenulina?
8 Cristellaria?
9 Fusulina.
10 a. à. e. Globigerina

sivement, ont empêché la conservation de ces animaux doués d'une organisation très simple.

Cependant, il est permis de supposer que les recherches de toute cette série d'animaux n'ont pas été pratiquées avec toute l'application dont elles sont susceptibles. Il doit certainement exister des dépôts, dont la roche n'a pas subi une action trop intense de métamorphisme, dont les molécules sont peu agrégées et où il serait possible de reconnaître les traces de ces organisations inférieures; on aurait pu constater la présence des spicules siliceux, qui abondent dans beaucoup de genres, depuis les protozoaires jusqu'aux crinoïdes, si nombreux dans ces mers anciennes.

Les observations qui précèdent, trouvent leur justification dans l'examen que j'ai pu faire d'une série de crinoïdes du silurien ~~supérieur~~, qui a été envoyée au Muséum, et qui provient de Waldron (Indiana). Sur les divisions de la racine d'un de ces crinoïdes *(Forbesiocrinus communis ?)* de couleur noire, j'ai remarqué des petits nodules calcaires, d'une couleur jaunâtre, transparents et disposés en cercles par séries de 3 à 10, à peu près suivant leur ordre de grandeur. J'ai pu y constater la présence d'une vingtaine d'échantillons et il m'a été facile d'y reconnaître les caractères d'un foraminifère, par leur entière analogie avec des fossiles du genre *Placopsilina* du Lias et de l'Oxfordien. Dans les Placopsilines, les coquilles sont fixées sur toute leur hauteur; les premières loges ont une tendance à s'enrouler et figurent ainsi une sorte de spire; cette base est formée de 2 à 10 loges, puis la partie antérieure se projette parfois suivant une ligne plus ou moins droite. Les loges sont sessiles ou munies d'un prolongement antérieur, plus ou moins long, qui constitue un canal de jonction, que j'ai remarqué sur un échantillon; comme tous ces fossiles ne sont que des moules, il n'a pas été possible de retrouver cette disposition dans d'autres échantillons. J'ai dessiné trois échantillons formés de 5 à 9 loges ovales, saillantes, rétrécies en avant, arrondies en arrière, disposées en cercle.

PLACOPSILINA PRISCA, *nobis*.

Pl. XI, fig. 1 *a, b, c*.

No 1. Dimensions, haut. 1,50; larg. 1,00; grossi 10 fois.
No 2. — haut. 1,10; larg. 1,00; grossi 15 fois.
No 3. — haut. et larg. 1,10; grossi 15 fois.

Sur le même crinoïde, qui supporte l'espèce précédente, j'ai remarqué des moules en hydroxide de fer, que j'ai dessiné et qui ont fourni les deux espèces suivantes :

PLACOPSILINA ANTIQUA, *nobis*.

Pl. XI, fig. 2.

Moule formé de cinq loges renflées, ovales, très atténuées en avant, disposées en ligne droite (deux échantillons).

Dimensions : haut. 1,50; larg. 0,12 ; grossi 20 fois.

PLACOPSILINA VETUSTA, *nobis*.

Pl. XI, fig. 3.

Moule formé de 9 loges hémisphériques, juxtaposées, déterminant une ligne un peu onduleuse.

La présenee d'un genre de foraminifère dans le Silurien étant démontrée, il est à espérer que cette indication sera pour les géologues, à proximité de cette formation, un stimulant suffisant pour chercher à y découvrir d'autres genres.

Il paraît toutefois que le genre *Placopsilina* est celui des Foraminifères, qui a pu le mieux résister aux courants acidules de toute nature qui ont réagi sur les fossiles microscopiques : aussi après les circonstances tout exceptionnelles qui ont amené la découverte des Foraminifères dans le Silurien, il en fallut de non moins favorables pour reconnaître ces fossiles dans le Dévonien.

Entre les plis d'une Térébratule, *Atrypa reticularis*, Lin. sp. provenant du Dévonien moyen, des environs de Gérolstein, j'ai remarqué une série de nodules, régulièrement disposés et montrant tous les caractères d'une Placopsiline.

Coquille d'une couleur noirâtre, ornée de trois côtes longitudinales, formée de six loges ovales, très rétrécies en avant, arrondies en arrière, les premières verticales et en ligne droite, la dernière transversale.

PLACOPSILINA COSTATA, *nobis*.

Pl. XI, fig. 4.

Dimensions : haut. 5,00; larg. 0,25; grossi 4 fois.

En plaçant le fossile dans une disposition convenable, on voit l'ombre portée par les côtes, plutôt qu'on n'aperçoit les côtes elles-mêmes, en raison de la coloration noire du test.

Je ne reproduirai pas la discussion sur la valeur du genre *Placop-*

silina et sur son classement, ainsi que sur ses rapports et ses différences avec le genre *Webbina* (1); cette discussion se trouve développée dans les différents mémoires que j'ai publiés sur le Lias et l'Oolithe de la Moselle ; je me contenterai de résumer la diagnose des deux genres :

Placopsilina, coquille fine, nue, soudée directement sur un support; loges disposées en ligne droite ou contournée, ouverture terminale, orbiculaire.

Webbina, coquille fixée par le moyen d'une enveloppe calcaire, qui masque, presque toujours, la forme des loges; celles-ci disposées en ligne droite ou onduleuse; ouverture terminale, orbiculaire.

Le genre *Placopsilina* a apparu dès les premières époques, a traversé tous les terrains pour se retrouver dans les mers actuelles; la coquille ne peut être détachée de son support sans être brisée.

Le genre *Webbina* paraît n'avoir commencé qu'avec la formation oolithique et n'avoir pas dépassé ce terrain.

L'enveloppe calcaire des Webbines est très sensible à l'action des courants acidules; lorsque cette action n'a été que momentanée, les loges sont visibles; lorsqu'elle a été continue ou énergique, les loges sont complètement détachées, et il n'est pas rare de trouver, dans les marnes oxfordiennes, des loges isolées, arrondies, et ne présentant pas ou fort peu de traces de leur point d'attache.

N'ayant eu jusqu'alors que fort peu d'échantillons de fossiles du terrain carbonifère, je n'ai pas encore pu y constater la présence du genre *Placopsilina,* bien qu'on y ait reconnu beaucoup d'autres genres, principalement en Russie et en Angleterre.

Dans du sable contenu dans un *Megalodon* de Paffrath, j'ai trouvé un Gastéropode et un nombre considérable de moules pouvant se rapporter à des Foraminifères et à des Entomostracés, mais en général peu déterminables.

On ne peut, pour les uns, reconnaître la position de l'ouverture ni l'agencement des loges, bien qu'on y voie des traces de cloisons; pour les autres, on ne saurait y découvrir ni la charnière ni la disposition des ornements.

Je donne les figures de quelques formes qu'il m'a été possible de classer :

1° Moule extérieur de cœcum, presque complet, montrant de très fines côtes transversales, largement espacées.

2° Sphères couvertes d'épines plus ou moins épaisses et aiguës, d'autant plus nombreuses qu'elles sont plus fines, rapportées au genre ORBULINA; très commun.

---

(1) Un auteur y a vu des *œufs pétrifiés* de mollusques ; un autre un *Bryozoaire ;* d'Orbigny a classé ce genre avec les Truncatulines *après les Rotalines,* quand, dans son état normal et régulier, la coquille est analogue à une *Nodosaire* ou à une *Dentaline ;* enfin Carpenter a confondu ce genre avec les *Lituola.*

Dimensions : haut. et larg. 0,48; grossi 40 fois.

3° Moule piriforme, arrondi en arrière, très rétréci en avant, muni d'un prolongement et couvert d'aspérités, rapporté au genre LAGENULINA; fort rare.

4° Moule en forme de CRISTELLAIRE, comprimé, enroulé à la base, à loges triangulaires; loges transversales dans la crosse et diminuant de grandeur d'avant en arrière, présentant la disposition du *Cristellaria vetusta* du Lias. (Terquem, 1^er^ *Mém. sur les For. du Lias de la Moselle,* p. 61, pl. III, fig. 17, *a* à *d*.)

5° Moule arrondi, ovale, allongé, atténué aux extrémités, renflé dans le milieu, rapporté au genre FUSULINA. Très rare.

6° Moules nombreux, globuleux, montrant 2 ou 3 plis ou cloisons, rapportés au genre GLOBIGERINA.

J'ai représenté trois formes principales où la disposition des loges se montre le plus distinctement; sur l'un d'eux on voit l'impression de l'ouverture.

7° Quant aux moules d'Entamostracés, qui sont très abondants, j'ai pu y reconnaître les formes propres aux BAIRDIA, CYTHERE et CYTHERELLA.

M. Vasseur communique une note de M. Ch. Brongniart, sur les tufs quaternaires de Bernouville :

Note sur les **Tufs quaternaires** *de* **Bernouville,** *près Gisors (Eure),*

par M. **Ch. Brongniart.**

En 1874, M. le marquis de Saporta et M. Tournouër ont présenté à la Société des notes sur les tufs quaternaires de La Celle, près Moret.

M. Tournoüer, dans la séance du 18 juin 1877, a donné une note complémentaire sur ces mêmes terrains.

Je signale aujourd'hui à la Société des tufs analogues à ceux de La Celle, mais d'origine peut-être un peu plus récente; je les ai rencontrés auprès de la tranchée du chemin de fer de Pont-de-l'Arche à Gisors, à Bernouville, à l'ouest de Gisors.

On peut les suivre sur une longueur de près de 50 mètres.

Sur un point ils peuvent être observés plus aisément, et voici la suite des couches que j'y ai remarquées sur une hauteur de 5^m^20.

1° A la surface du sol, la terre végétale sur une hauteur de 0^{m}50, présentant inférieurement des rognons siliceux.

2° Lit compact de marne fine avec débris nombreux de *Carex* et coquilles (0^{m}50).

3° Couche de 0^{m}10 d'épaisseur avec gros végétaux et présentant des lacunes.

4° Cette troisième couche repose sur un lit de marne fine et légère de 0^{m}10 d'épaisseur.

5° Couche de 0^{m}60 avec végétaux couverts de dépôts marneux, brisés, et peu agrégés les uns aux autres.

6° Couche plus dense, présentant cependant quelques lacunes; sur le bord de l'une de ces lacunes j'ai trouvé le moulage d'une larve de Diptère du genre *Stratiomys* (0^{m}20).

7° Lit de 0^{m}05, gris, argileux, présentant des *Carex* et de petits mollusques gastéropodes et acéphales.

8° Couche de 0^{m}30, renfermant uniquement des cailloux roulés qui ne sont que des concrétions calcaires formées autour de tiges et de feuilles de végétaux.

9° Lit mince de cailloux semblables aux précédents mais plus petits et couverts de taches ferrugineuses (0^{m}04).

10° Lit de 0^{m}10, de marne claire entremêlée de cailloux et de coquilles.

11° Lit de 0^{m}30 de marne plus foncée, grise avec coquilles.

12° Cailloux concrétionnés, marne fine, coquilles et végétaux peu nombreux, sur une hauteur de 0^{m}10.

13° Couche de 0^{m}30 de marne claire avec coquilles, entremêlée de lits plus compactes. Quelques carex à la base.

14° Sur 0^{m}30 d'épaisseur, cailloux gros, concrétions calcaires entourant des tiges de végétaux; coquilles.

15° Couche de marne plus foncée avec coquilles (0^{m}40).

16° Marne blanche et fine sur 0^{m}70 d'épaisseur (peu de fossiles).

17° Lit de 0^{m}60 de roseaux ou de *Carex* entrecroisés, très dense.

Toutes ces couches sont parfaitement distinctes.

Parmi les fossiles animaux et végétaux, je citerai :

Cyclostoma elegans et *Helix hortensis*, dans toutes les couches à coquilles, en grande abondance.

Des *Succinea*, des *Zonites*, des *Clausilia*, des *Limnea*, des *Hyalinia*.

Une larve de Diptère du genre *Stratiomys*.

Des débris de feuilles, de tiges, de racines, que l'on peut rapporter au genre *Carex*, puis des empreintes de feuilles; entre autres des feuilles de lierre.

Je n'ai eu malheureusement que fort peu de temps pour étudier les couches et les fossiles; je me contente donc de signaler à la Société ces tufs quaternaires de Bernouville, afin de prendre date. Pendant les vacances, j'aurai tout le temps nécessaire pour faire une étude complète de ces couches.

M. Tardy envoie la note suivante :

Calcaires Lacustres *de la* **Bresse** *(Gîte de Couzance),*

par M. **Tardy** (1).

Le Frère Ogérien dit, page 466 de son deuxième fascicule sur la géologie du Jura, en parlant du calcaire à « *Cerithium Lamarkii* (Deshayes), cité par M. Émile Benoît » : « Ce calcaire, s'il existe dans le Jura, y est très rare et mal caractérisé : de minutieuses recherches nous en ont fait découvrir quelques minces lambeaux graveleux dans les environs et au nord de Couzance; nous les synchronisons avec doute à cette assise. » Ce texte, et l'ouverture des tranchées exécutées pour la pose de la seconde voie, sur le chemin de fer de Bourg à Besançon, prouvent toute la sagacité du Frère Ogérien et le soin qu'il a apporté dans ses recherches.

Entre la gare de Couzance et le premier passage à niveau au nord de la gare, on voit, sur plusieurs points, un calcaire se terminer avec des formes arrondies dont les parties concaves sont remplies de terrain erratique ancien, couleur sépia. Du côté nord commence, entre ces deux terrains, une nouvelle série de marnes bleu-verdâtre, recouvrant un cailloutis assez ancien. Ces dernières couches ont été aussi perforées par des poches en plusieurs points.

Au nord du passage, ces marnes vertes et ces cailloux reparaissent et se prolongent sur environ 42 mètres, puis on trouve des marnes jaunes au demi kilomètre 462.500, et enfin on voit des marnes blanches jusqu'à l'extrémité de la tranchée. Environ 250 mètres plus loin, dans une autre tranchée, on voit apparaître des grès tendres, puis des marnes jaunes ayant le faciès des terrains argileux quaternaires, mais en différant nettement par leur intercalation au milieu d'assises de diverses natures, grès, sables, marnes blanches, etc., présentant leurs lits verticaux. Ainsi disposé, l'ordre stratigraphique se suit sur une ligne horizontale; mais la verticalité des bancs ne se maintient pas longtemps et fait place à une inclinaison qui va en diminuant de pente, à mesure qu'on marche vers le nord, jusque vers le kilomètre 462. A partir de ce point la pente est variable. Ces assises anciennes disparaissent ensuite non loin de la borne kilométrique n° 460.

---

(1) Le Conseil a décidé que bien que cette note n'ait pas pu être lue en séance, elle serait imprimée à la suite de la séance du 21 juin 1880.

Il résulte de la disposition de la première partie de cette coupe qu'à moins d'un renversement, inadmissible, je suppose, pour des assises de terrains meubles, la superposition des couches semble, en raison de l'inclinaison de celles-ci, se suivre du sud-ouest au nord-est. Le calcaire de la gare de Couzance paraîtrait donc, de prime-abord, devoir être au-dessous du reste de la série, qui se compose de marnes, de sables et de grès jusqu'au premier pont au nord de la station, où on voit apparaître de nombreux bancs de poudingues avec lits intercalés d'une argile rouge lie de vin. Au-dessus de ces poudingues se placeraient ensuite, vers le nord, de nouvelles assises jaunâtres rappelant, par plus d'un caractère, les derniers lehms erratiques. C'est là que s'arrête la coupe du chemin de fer. Mais en allant au pied des montagnes jurassiques, on voit de nouveau des poudingues puis des silex qui rappellent ceux du calcaire à *Helix Ramondi* de Coligny. Ce niveau, s'il existe encore en place, doit se trouver vers le village de Changea.

On le voit par cette courte description, le calcaire de la gare de Couzance semblerait peut-être (1) antérieur aux poudingues inférieurs à l'*Helix Ramondi*. Il ne serait pas cependant jurassique, car c'est un calcaire marneux, à cassure esquilleuse terne, qui n'a aucun analogue dans toute la série des assises jurassiques. En outre, ce calcaire renferme divers débris de fossiles indiquant un calcaire d'eau douce, ce qui lui assigne une place en dehors des assises jurassiques ou même crétacées, connues dans notre région du Bassin de la Saône. Il doit donc très probablement appartenir à la série tertiaire.

Ce calcaire, s'il était inférieur aux poudingues, se placerait peut-être, d'après tout ce que nous savons de cette époque et d'après les tableaux de M. Renevier au niveau de la mollasse rouge de Vevey, au niveau des lignites de Cadibona, et de Zavenzedo, à celui des mollasses de l'Agenais et au-dessus des sables marins à *Natica crassatina*.

---

(1) Dans le texte primitif, j'avais mis « est antérieur aux poudingues », mais l'étude d'un autre gisement m'a fait hésiter à maintenir cette forme si affirmative. Ce nouveau gisement, déjà signalé depuis longtemps par M. E. Benoît, vient d'être de nouveau coupé par une tranchée de quatre mètres de profondeur. Cette tranchée est située à huit kilomètres de Bourg à Sanciat, entre les communes de Jasseron et Meillonnas. On y voit deux couches qui peuvent avoir renfermé des fossiles ayant vécu sur place. L'une d'elles, inférieure aux poudingues, est argileuse et ne ressemble en rien au calcaire de Couzance. L'autre est calcaire et est intercalée au milieu des derniers lits, les plus supérieurs des poudingues. Cette couche rappelle par plusieurs de ses caractères le calcaire de Couzance mentionné ci-dessus.

Il convient toutefois d'ajouter que ces derniers sables ne sont pas encore connus en Bresse, mais peut-être sont-ils représentés aussi à Couzance par une partie des sables si abondants entre la gare et le chêne de la Vierge. Jusqu'ici j'ai cru devoir intercaler ceux-ci dans la série lacustre supérieure de la Bresse faute d'une coupe leur donnant une autre situation (1).

La formation ancienne de Couzance présente beaucoup d'autres faits des plus intéressants, sur lesquels je reviendrai plus tard lorsque je pourrai parler de tous les gisements tertiaires de cet âge, c'est-à-dire quand les travaux du chemin de fer et diverses autres tranchées seront achevées. On verra alors que cette série, classée généralement dans le terrain sidérolitique, occupe avec les assises qui l'accompagnent une bande de plus de 1 kilomètre de large, sur une longueur d'environ 2 kilomètres, de Beaufort à Coligny, ainsi que plusieurs autres points.

Plusieurs de ces points, les environs de Coligny en particulier, sont déjà connus par les travaux de M. Émile Benoît. Mais plusieurs autres, comme celui de Couzance, quoique déjà indiqués, sont très imparfaitement connus. Enfin, de nouveaux points sont dus aux travaux récents du chemin de fer, notamment vers Beaufort. Une étude d'ensemble me paraît donc devoir être utile.

M. de Mercey envoie la note suivante :

Remarques sur les **systèmes** *de la* **Basse-Somme** *et de la* **Basse-Oise** *et sur leurs rapports avec la* **structure** *et le* **relief** *du sol dans une partie du* **Nord de la France,** *à l'occasion des indications de M.* **Daubrée,**

par M. **N. de Mercey.**

Des indications sur la structure et sur le relief du sol d'une partie du Nord de la France ont été présentées par M. Daubrée dans le *Bulletin*, ou dans ses *Études synthétiques de géologie expérimentale*, en fournissant, comme renseignements sur les travaux antérieurs concernant le même sujet, les lignes suivantes : « Dans la région qui » nous occupe, les couches de craie, quoique horizontales en appa-

---

(1) Dans le gîte du Sanciat, indiqué dans la note qui précède, on trouve des sables d'un faciès particulier situés en apparence sous la série dite sidérolithique de ce gisement. Ils pourraient facilement être assimilés aux sables à *Natica crassatina*.

(Note ajoutée pendant l'impression.)

» rence, présentent deux systèmes de ploiements à grandes cour-
» bures, qui ont été signalés par divers observateurs, notamment
» par M. Hébert (1) ».

Ces deux systèmes de ploiements ou bien de plissements sembleraient, d'après la façon dont M. Daubrée expose sa manière de voir sur la *structure* du sol et sur son *relief*, qu'il explique par des *cassures*, ne devoir entrer en ligne de compte que pour mémoire ; et cependant M. Daubrée reconnaît « qu'il est naturel de supposer que ces ploie-
» ments ont entraîné des actions mécaniques, torsions ou autres, qui
» ont donné naissance aux cassures, d'autant plus que leurs directions
» générales sont parallèles avec les axes de ces ploiements (2). »

Cette absence de renseignements sur les *ploiements* de la craie du Nord de la France, dans un paragraphe où il n'est question que des cassures, ne se trouve compensée par aucune indication dans le paragraphe exclusivement consacré aux *ploiements* (3), et il doit nécessairement résulter de la lecture du travail de M. Daubrée que la *structure* et le *relief* du sol d'une partie du Nord de la France, dont l'auteur parle avec assez de détail, s'expliquent essentiellement par des *cassures*.

Si l'on cherche une explication de la structure et surtout du relief par un coup d'œil superficiel, on peut se contenter seulement de l'hypothèse de cassures divisant le sol suivant certaines directions; mais, pour se rendre réellement compte de la structure du sol et de son relief, il faut jeter un regard plus profond, et alors on reconnaît que le rôle des cassures de divers ordres dans la structure et dans le relief du sol n'est qu'accessoire.

Les *ploiements* du sol, occasionnés très vraisemblablement par des refoulements liés à des tassements résultant de l'excès d'ampleur de la croûte solide du globe et regardés par Élie de Beaumont comme la cause de soulèvements ou par M. Hébert comme celle d'affaissements et de mouvements oscillatoires, ont été, quelque soit l'aspect sous lequel on les envisage et le point de départ qu'on leur attribue, la véritable préparation du relief de la contrée.

L'expérience fondamentale de Hall sur le plissement par refoulement de petits lits d'argile superposés, celle de Lyell sur le plissement de morceaux de drap (4) et, en dernier lieu, les expériences analogues de M. Daubrée (1) peuvent donner une première idée de la façon dont le plissement principal du sol s'est effectué dans la partie du Nord de la France dont il s'agit. C'est là ce que je vais être obligé de commencer par démontrer, car M. Daubrée, en laissant dans l'ombre les plis de la Craie pour ne mettre en lumière que les cassures, a négligé de s'occuper de la cause dont ces cassures ne sont que les effets.

---

(1) Daubrée, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. VII, p. 127; 1879; — Daubrée, *Études synth. de géol. expérim.*, p. 327; 1879.

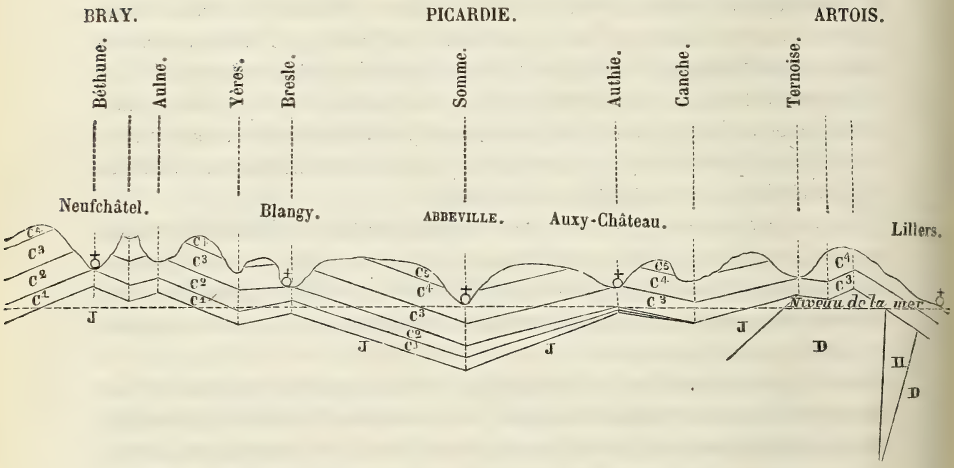
(2) *Bull.*, p. 127; — *Ét. synth.*, p. 327; — V. *Infrà*, p. 430.

(3) *C.-R. Ac. d. Sc.*, t. LXXVI, p. 77, 283 et 428; 1878. — *Bull.*, p. 109; — *Ét. synth.*, p. 289, 292 et suiv.

(4) Lyell, *Trad. Hugard, Géol.*, t. I, p. 81.

La partie du Nord de la France dans laquelle M. Daubrée a choisi un de ses exemples (2) se trouve traversée exactement d'un bout à l'autre dans le diagramme suivant (fig. 1) reproduit ici d'après celui que j'ai donné en 1866 (3).

Fig. 1.


BRAY.
PICARDIE.
ARTOIS.
Béthune.
Aulne.
Yères.
Bresle.
Somme.
Authie.
Canche.
Ternoise.
Neufchâtel.
Blangy.
ABBEVILLE.
Auxy-Château.
Lillers.
C5
C4
C3
C2
C1
J
Niveau de la mer
D
H
D

C^5. Craie à *Micraster cor-anguinum.*
C^4. Craie à *Micraster cor-testudinarium.*
C^3. Craie à *Inoceramus labiatus.*
C^2. Craie à *Holaster subglobosus.*
C^1. Sables et argiles du Gault et du Néocomien.
J. Jurassique.
H. Houiller.
D. Dévonien.

Il est facile de voir d'après ce diagramme que la structure du sol et son relief ont été surtout déterminés par un plissement bien constaté au moyen de l'étude stratigraphique du terrain crétacé, et que les vallées correspondent en général à des plis synclinaux ou à des plis anticlinaux dont M. Daubrée admet la fréquence dans la nature (1) et qu'il a cherché à reproduire dans ses expériences (2), mais dont il ne s'est pas occupé pour le Nord de la France.

---

(1) *Bull.*, p. 109 et suiv.; — *Ét. synth.*, p. 289 et suiv.

(2) *Bull.*, p. 144; — *Ét. synth.*, p. 359, pl. III.

(3) *Mém. Soc. Linn. du Nord de la France*, t. I, p. 408; 1866. — Je reproduis ici ce diagramme, sans y opérer aucune des corrections que peuvent motiver les observations que j'ai faites depuis, et qui, notamment, m'ont permis de reconnaître que la Craie à *Holaster subglobosus* s'élève plus haut sur la rive gauche de la Bresle et affleure dans la vallée de l'Yères, et que, sur la rive gauche de l'Authie, la Craie à *Inoceramus labiatus* arrive très haut.

Cependant, cette région présente un exemple d'inflexions de couches très propre à servir de vérification à des expériences de laboratoire du genre de celles que M. Daubrée a exécutées.

On remarquera, en effet, que le plissement de la Craie, sous forme de plis dissymétriques entre chacun des axes de l'Artois ou du Bray et l'axe de la Somme de part et d'autre duquel ces plis sont disposés symétriquement (3), peut s'expliquer d'après les expériences de M. Daubrée en tenant compte des variations dans : 1° la répartition plus ou moins uniforme de la pression verticale, 2° l'intensité de la poussée horizontale, 3° l'épaisseur des assises ou leur composition (4).

La première et la troisième de ces conditions variables paraissent devoir être un jour celles que l'on pourra faire intervenir dans l'explication du plissement qui a imprimé au sol de cette partie du Nord de la France un de ses principaux caractères.

En ce qui concerne le seul des caractères dont M. Daubrée se soit occupé, cest-à-dire en ce qui touche les cassures du sol, on remarquera que dans le diagramme (fig. 1) l'axe de chacun des plis est représenté comme une ligne située sur la brisure de plusieurs assises, et l'on peut constater que ces *brisures* coïncident exactement avec les *cassures* principales de M. Daubrée (5); mais qu'elles ne sont qu'un des *effets* du plissement dans lequel il faut surtout chercher les *causes* réelles de la structure du sol et le point de départ du relief et de ses divers accidents tels que l'ouverture des vallées.

Sur la planche que donne M. Daubrée on trouve bien la *projection* des lignes de brisure de mon diagramme, mais sans aucune explication permettant de se rendre compte de la raison d'être de ces cassures ni même de toutes leurs allures.

(1) *Bull.*, p. 111; — *Ét. synth.*, p. 292.

(2) *Ét. synth.*, p. 293-295.

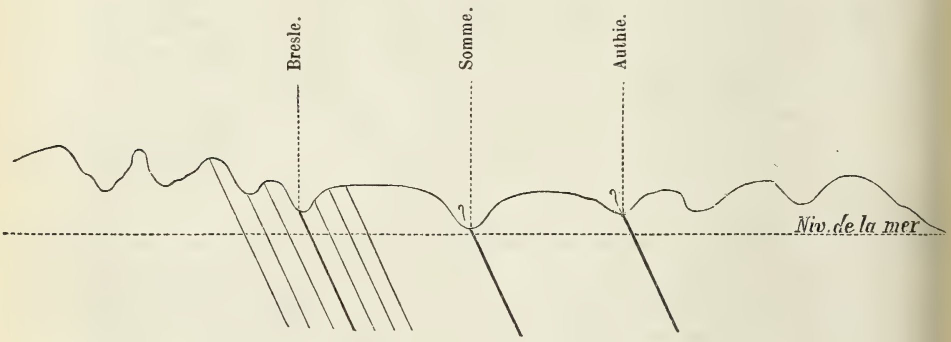
(3) Ces plis se traduisent dans le relief par le parallélisme des vallées principales à droite et à gauche de la Somme, par leur espacement inégal, par le rejet des lignes de faîte vers la droite du côté droit et vers la gauche du côté gauche, caractères que Ravin expliquait déjà en 1834 *(Mém. Soc. d'émul. d'Abbeville*, 2e sér., t. II, p. 151-154) par l'existence de deux pentes latérales descendant vers l'axe de la Somme depuis le Bas-Boulonnais d'un côté et depuis le Bray de l'autre.

(4) *Bull.*, p. 111-112; — *Ét. synth.*, p. 293-297.

(5) *Bull.*, p. 144; — *Ét. synth*, p. 359, pl. III.

Ainsi, si l'on cherche à se faire une idée de ce que peuvent signifier trois de ces cassures, que je choisis ici comme exemple parmi les plus importantes, c'est-à-dire celle de la Somme, qui est la plus importante de toutes, et celles de l'Authie et de la Bresle, à droite et à gauche, et que l'on construise un diagramme (fig. 2) passant comme le précédent par la partie centrale de la contrée dont il s'agit, on obtient pour la cassure de la Bresle une inclinaison de 60 à 65° vers le N.E., d'après les indications détaillées fournies par M. Daubrée sur le littoral jusqu'à une certaine distance à droite et à gauche de la vallée de la Bresle, depuis le Bourg d'Ault jusqu'au Mont Jolibois (1).

Fig. 2.



Au-delà de la Bresle, vers la Somme ou l'Authie, M. Daubrée n'ayant pas fourni d'indications de ce genre, l'allure des cassures principales de la Somme et de l'Authie reste indéterminée ainsi que je l'ai représenté par le signe (?). Toutefois, il semblerait naturel de supposer que la disposition indiquée à droite et à gauche de la Bresle se continue au-delà et qu'elle est générale dans la contrée (2).

Il faudrait aussi nécessairement regarder ces cassures comme se prolongeant indéfiniment dans la profondeur.

Une allure uniforme du système de cassures admis par M. Daubrée pourrait être attribuée à des effets de pression, de torsion ou d'autres actions du genre de celles qui ont été expérimentées; mais elle ne peut aucunement rendre compte des caractères essentiels qui distinguent le relief de la contrée, et que, au contraire, le plissement explique d'une manière satisfaisante (1).

---

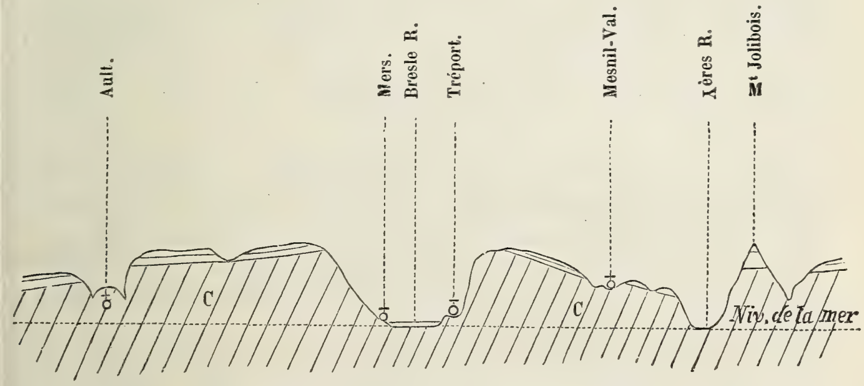
(1) *Bull.*, p. 126, pl. VII, fig. 16; — *Ét. synth.*, p. 324-326, fig. 101.

(2) On verra plus loin que M. Daubrée indique une direction générale assez différente et moins relevée vers le N. de 16° environ, par suite d'une mesure que je ne rois pas exacte (V. *Infrà*, p. 434).

Depuis que le travail de M. Daubrée a paru, je n'ai pu retourner sur le terrain qu'il a observé ; mais, comme j'avais eu l'occasion, en 1876, de revoir en détail les falaises des environs du Tréport, j'ai noté dans la structure de la craie une disposition différente de celle que M. Daubrée a indiquée.

D'après M. Daubrée, les falaises du Tréport présentent entre Ault et le Mont Jolibois la disposition suivante (fig. 3) :

Fig. 3 (2).



Les hachures indiquent les joints de la Craie C.

C'est-à-dire que les joints ou cassures de la Craie parallèles aux vallées principales sont, aussi bien à gauche qu'à droite de la Bresle, inclinés sur l'horizon de 60 à 65° en plongeant vers le N.E. (3).

Mais, en relevant moi-même, pour le détail d'une des coupes de la Carte géologique de la Somme, la structure de ces falaises, j'ai constaté que ces joints ou fentes de la craie se présentent sous des inclinaisons différentes suivant la partie des falaises où on les observe, et que ces inclinaisons sont, notamment, inverses dans chacune des falaises situées immédiatement à gauche ou à droite de la vallée de la Bresle (fig. 4).

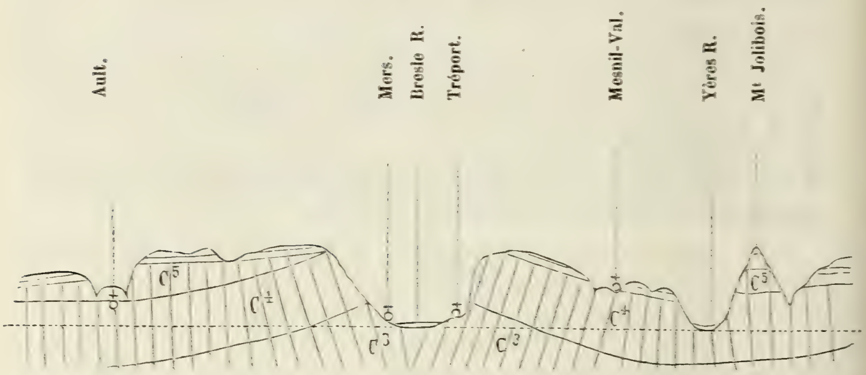
---

(1) V. *Suprà*, p. 425.

(2) Cette coupe et la suivante sont dessinées vues du côté de la mer, c'est-à-dire en sens inverse des coupes générales (fig. 1 et 2). — On a représenté dans cette coupe et dans la suivante divers dépôts tertiaires et quaternaires qui recouvrent la craie en haut des falaises ou dans le fond des vallées.

(3) *Bull.*, p. 126, 127, pl. VII, fig. 16 ; — *Ét. synth.*, p. 324-326, fig. 101.

Fig. 4.



Les hachures indiquent les joints de la Craie composée des assises C^3, C^4, C^5 (V. la légende de la fig. 1).

Cette disposition des fentes est rendue d'ailleurs très apparente par de petites failles, plus nombreuses, mais moins fortes que ne l'indiquerait la coupe donnée par M. Hébert (1), et dont le rejet varie de 0^m50 à 2^m00, en présentant habituellement le bord relevé du côté opposé au plongement, ainsi qu'il est facile de s'en rendre compte en prenant comme repères les lits de silex.

Cette structure s'explique très simplement en admettant que, par suite du plissement de la Craie, des *fentes* (2) se sont produites en étant toujours sensiblement *normales aux joints de stratification* des diverses assises et en affectant, par suite, dans les courbures une tendance à s'ouvrir du côté convexe ou du côté distendu. D'où, par exemple, dans le cas d'une courbure anticlinale comme celle de la Bresle, une tendance des voussoirs formés lors du plissement à prendre leur équilibre définitif par un tassement par glissement atteignant son maximum d'intensité vers le milieu de la courbure ou la clef de voûte qui, en réalité, correspond à la brisure indiquée dans le diagramme fig. 1, dans lequel le plissement se trouve réduit à sa plus simple expression théorique par la suppression des courbures.

L'explication que je présente ici pour rendre compte de l'origine des cassures de la Craie avec rejet ne diffère pas de celle qu'Élie de

---

(1) Hébert, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e sér., t. XXIX, pl. IV, fig. 1 ; 1872.

(2) J'emploie ici pour les simples joints de la craie le terme de *fentes* qui équivaut au mot de *diaclase* proposé par M. Daubrée (*Bull.*, p. 140; — *Ét. synth.*, p. 351) et je réserve pour les failles avec rejets le mot de *cassure* équivalant à celui de *paraclase* de M. Daubrée.

Beaumont a donnée pour expliquer la formation de la plaine du Rhin entre les Vosges et la Forêt-Noire, en figurant un terrain *bombé, fissuré,* puis *écroulé* (1).

On remarquera que, dans ce cas et dans les exemples dont j'ai parlé (2), le sens du rejet ne se trouve pas, comme dans les expériences de M. Daubrée (3), contraire à l'action de la pesanteur qui paraît avoir agi conformément à la règle dite de Schmidt rappelée aussi par M. Daubrée comme trouvant fréquemment son application dans la nature (4).

Cette connexion entre le ploiement et le fendillement du sol eut mérité d'être traitée dans la partie du travail de M. Daubrée où il rend compte de ses expériences sur les *cassures consécutives des ploiements* (5) et dans laquelle l'auteur n'a donné que quelques exemples de failles obtenues expérimentalement par la pression.

C'est encore surtout au point de vue des failles considérées comme consécutives d'inflexions forcées que M. Daubrée s'est occupé de la *connexion des effets qui ont produit des ploiements de couches et des failles* (6), et alors il s'est trouvé amené à ajouter que *les expériences concernant les cassures consécutives des ploiements conduisent également à des séries de fissures parallèles, qui se produisent, lorsque, à la suite du ploiement, la limite d'élasticité de la substance a été dépassée* (7).

Mais cette vue théorique, absolument conforme à la thèse que je soutiens ici, n'a été ni vérifiée expérimentalement par M. Daubrée, ni appliquée par lui à l'interprétation des cassures du sol du Nord de la France.

En effet, toutes les indications de M. Daubrée, et notamment ce qu'il dit relativement aux *failles* et aux *cassures diverses dans des couches très faiblement déformées* (8), tendraient à faire admettre que dans le Nord de la France les couches n'ont subi qu'un *gauchissement* ou une *torsion* qui suffit pour expliquer l'origine des failles et cassures qui les traversent. Et, tout en ayant parlé de l'influence lointaine du soulèvement du pays de Bray, M. Daubrée ne rappelle ensuite les cassures de la craie du Nord de la France que pour expliquer ces cassures naturelles par des expériences où *une faible déformation,* qu'elle résulte d'une *torsion* ou d'un autre mode de *pression*, cause des systèmes de cassures de divers ordres (1).

---

(1) Élie de Beaumont, *Explic. de la Carte géol. de Fr.*, t. I, p. 436, 437, fig. 28.

(2) V. *suprà*, p. 428.

(3) *Bull.*, p. 125, pl. VII, fig. 21; — *Ét. synth.*, p. 322, fig. 98.

(4) *Bull.*, p. 131; — *Ét. synth.*, p. 341.

(5) *Bull.*, p. 125; — *Ét. synth.*, p. 321.

(6) *Bull.*, p. 135; — *Ét. synth.*, p. 343.

(7) *Ét. synth.*, p. 345.

(8) *Bull.*, p. 136 et 138; — *Ét. synth.*, p. 345 et 347.

L'insuffisance de cette façon d'interpréter l'origine des cassures de la craie se trouve d'ailleurs démontrée par ce que M. Daubrée lui-même a dit en commençant à s'en occuper.

En effet, après avoir rappelé (et seulement dans ce passage) que les couches de la craie présentent dans le Nord de la France deux systèmes de ploiements à grandes courbures, M. Daubrée ajoute :

1° Qu'il parait dès lors naturel de supposer *que ces ploiements ont entraîné des actions mécaniques, torsions ou autres, qui ont donné naissance aux cassures,* d'autant plus :

2° *Que leurs directions générales sont parallèles avec les axes de ces ploiements* (2).

Mais, d'après les expériences de M. Daubrée, les actions mécaniques de torsion ou de pression ne peuvent déterminer que des cassures, ou bien *obliques sur l'axe de torsion* (3), ou bien *obliques à la pression* (4).

Par conséquent, si, comme le dit M. Daubrée, *les ploiements ont entraîné des actions mécaniques, torsions ou autres, qui ont donné naissance aux cassures*, ou, en d'autres termes, si l'on doit attribuer les actions mécaniques aux ploiements, il en résulte nécessairement que les cassures devraient être *obliques aux directions des ploiements et non parallèles.*

Les deux propositions de M. Daubrée se trouvent donc inconciliables entre elles.

La première proposition ne peut être mise d'accord avec la seconde qu'en la modifiant et en disant que *les ploiements* (au lieu d'avoir entraîné des actions mécaniques, etc.), *ont été déterminés par des actions mécaniques, torsions ou autres.*

Et alors on arrive à concilier ces deux propositions :

1° *Les ploiements ont été déterminés par des actions mécaniques, torsions ou autres;*

2° *Les directions des cassures sont parallèles aux axes des ploiements.*

On peut, en même temps, ajouter aux deux propositions précédentes cette troisième, qui a été démontrée plus haut (5) :

3° *Les cassures sont consécutives des ploiements.*

Ainsi donc, en réalité, il n'y a entre les *ploiements* et les *cassures* que la connexion existant entre des *plis* et les *fentes* qui en sont consécutives par suite de ruptures opérées par distension, normalement à la direction des plis.

---

(1) *Bull.*, p. 136; — *Ét. synth.*, p. 346.

(2) *Bull.*, p. 127; — *Ét. synth.*, p. 327.

(3) *Bull.*, p. 120; — *Ét. synth.*, p. 309.

(4) *Bull.*, p. 123; — *Ét. synth.*, p. 317.

(5) V. *suprà*, p. 428.

Cette explication de l'origine des fentes de la craie est bien simple et elle s'accorde avec le plissement du sol, caractère naturel de premier ordre dont il n'est pas tenu compte si l'on cherche une similitude entre les actions mécaniques qui ont pu déterminer les cassures naturelles de la craie et celles qui ont produit expérimentalement des cassures, soit par torsion amenant le gauchissement de lames de verre (1), soit par une pression amenant la rupture de faces de prismes (2).

Jusqu'à présent je n'ai eu à m'occuper que d'un des systèmes de cassures étudiés par M. Daubrée, c'est-à-dire d'un système de fentes qui, ainsi que je viens de chercher à l'établir, ne sont que consécutives du plissement longitudinal de la Craie de Picardie entre l'Artois et le Bray; et je crois avoir démontré que, si ces fentes sont parallèles en direction avec le plissement, elles présentent, au lieu d'une inclinaison unique vers le N.E. admise par M. Daubrée, des inclinaisons diverses, dépendant du plissement et qui sont toujours sensiblement normales aux joints de stratification des assises de la craie.

Ce système longitudinal, si marqué par le parallélisme des vallées principales qui, comme la Somme, se jettent directement dans la Manche, se trouve coupé par la direction générale des falaises depuis l'embouchure de la Somme jusqu'auprès de Dieppe, de telle sorte que cette coupure formée par les falaises doit nécessairement permettre d'apercevoir ces joints parallèles et d'en mesurer les inclinaisons diverses.

Mais cette direction elle-même des falaises se trouve être parallèle à celle d'un second système de plis de la craie, ou système de plis transversaux, étudiés par M. Hébert ou par moi-même, et dont M. Daubrée ne s'est pas occupé plus que des précédents, mais auxquels il convient néanmoins, par suite d'actions mécaniques tout à fait analogues à celles que je viens d'exposer, d'attribuer la production de fentes, ou pour M. Daubrée de joints ou de cassures parallèles à un second système venant croiser le premier.

M. Daubrée a indiqué ce système comme également apparent dans les falaises et, d'après les figures qu'il a données (3) en plan horizontal ou en coupe verticale, on pourrait croire que ces joints coupent l'alignement général des falaises comme ceux appartenant au premier système et en sens inverse de ceux-ci.

---

(1) *Bull.*, p. 119; — *Ét. synth.*, p. 307 et suiv.

(2) *Bull.*, p. 122; — *Ét. synth.*, p. 315 et suiv.]

(3) *Bull.*, p. 126, pl. VII, fig. 16, 17; — *Ét. synth.*, p. 324-326, fig. 100, 101.

Mais il est évident que, puisque les joints de ce second système sont parallèles (1) à la direction générale de la falaise, ils ne peuvent jamais se montrer dans les parties de falaise alignées suivant la direction générale (sinon sous la forme de placages (2) et qu'ils ne peuvent paraître que dans les redans ou portions de falaise alignées suivant une direction quelconque autre que la direction générale.

C'est dans une de ces dernières portions de falaise que M. Daubrée a évidemment choisi l'exemple qu'il a donné et, d'après la façon à peu près symétrique suivant laquelle le second système croise le premier dans les figures, on peut supposer que cette partie de falaise doit se trouver alignée suivant une direction voisine d'une des bissectrices des lignes de fracture (3).

Cette observation est importante, car, si l'on admettait l'existence d'un double système de joints dessinant un réseau à peu près symétrique tant en coupe verticale qu'en plan horizontal suivant l'alignement général des falaises, il faudrait nécessairement y voir la manifestation d'un même système de fentes ou de cassures, c'est-à-dire du système longitudinal dans lequel les fentes présenteraient sur l'horizon deux inclinaisons différentes et symétriques, disposition qui n'existe pas en réalité.

Il me reste à m'occuper maintenant des indications que M. Daubrée a données sur les directions des deux systèmes de cassures de la craie et sur leur signification.

M. Daubrée indique des mesures obtenues suivant deux modes différents.

Le premier mode de mesure consiste dans le relevé des directions de joints prédominant parmi les directions variées qui se présentent dans les escarpements des falaises et, comme je viens de l'expliquer, nécessairement pour une partie de ces directions, dans des portions de falaise alignées autrement que suivant la direction générale.

Les moyennes des deux directions de joints ainsi relevées par M. Daubrée comme dominantes sont respectivement N. 127° E. et N. 50° E. (4), c'est-à-dire deux directions qui, dans la notation par rapport aux points cardinaux, se trouvent être l'une O. 37° N. et l'autre E. 40° N., directions qui ne diffèrent (5), à première vue, que fort peu des directions O. 38° N. et E. 38° N. dont j'avais donné en

---

(1) *Bull.*, p. 144; — *Ét. synth.*, p. 359.

(2) *Bull.*, p. 145; — *Ét. synth.*, p. 360.

(3) *Bull.*, p. 132; — *Ét. synth.*, p. 338.

(4) *Bull.*, p. 127; — *Ét. synth.*, p. 324.

(5) En transportant au Tréport les directions établies à Amiens, les différences ne sont que de — 0° 15′ et de + 1° 15′ (V. *infrà*, p. 438).

1876 (1) la mesure pour les deux systèmes de plis de la craie dans la région en prenant Amiens comme centre.

L'une de ces directions ou la direction O. 38° N, est celle des plis longitudinaux; l'autre ou la direction E. 38° N. est celle des plis transversaux de la craie; et les fentes et cassures étudiées par M. Daubrée dans les falaises sont, comme il l'admet d'ailleurs (2), bien certainement parallèles aux deux systèmes de plis.

Cependant, il n'en serait plus tout à fait ainsi d'après un second mode de mesure déduit par M. Daubrée d'un procédé semblable à celui que j'avais employé moi-même en 1876 en étudiant la Carte de l'État-major.

M. Daubrée a, en effet, tracé et décrit (3) un réseau de cassures tout à fait conforme au réseau de plis longitudinaux ou transversaux dont je m'étais occupé.

Les cassures principales de M. Daubrée coïncident avec les vallées parallèles dont j'ai parlé à diverses reprises (4). Les cassures de second ordre de M. Daubrée ou vallons coïncident avec les ramifications latérales que j'avais décrites en dernier lieu comme découpant les bords des vallées principales parallèles à la Somme, et les divers caractères que je signalais (5) relativement à ces sillons, leur tendance à se transmettre sans déviation d'une rive à l'autre et quelquefois d'une vallée à une autre, leur disposition annonçant un plissement plus serré sinon aussi prononcé que le plissement longitudinal, leur orientation moyenne parallèle à la ligne du littoral entre Saint-Valery-sur-Somme et Dieppe, se trouvent tous de nouveau indiqués dans le diagramme donné par M. Daubrée ou dans une partie des explications qui l'accompagnent.

Mais les mesures que M. Daubrée donne pour ces deux directions, et qui sont E.S.E. à O.N.O. pour les cassures principales supposées parallèles à la falaise orientale du Bray (6) et O.S.O. à E.N.E. pour les cassures de second ordre parallèles à la direction générale de la falaise entre les embouchures de la Somme et de l'Arques, et qui, dans la notation par rapport aux points cardinaux, sont O. 22° N. et E. 22° N., ne s'accordent plus avec celles dont il vient d'être question plus haut. Et même, sur la carte figurée (1), il est impossible de les retrouver avec le rapporteur qui donne pour toutes les cassures de l'un ou de l'autre système des angles très voisins de ceux que j'ai indiqués, c'est-à-dire plus relevés vers le N. jusqu'à 16° environ.

---

(1) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e sér., t. IV, p. 561 et 566; 1876.

(2) *Bull.*, p. 127; — *Ét. synth.*, p. 327.

(3) *Bull.*, p. 444; — *Ét. synth.*, p. 358, pl. III.

(4) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., t. XX, p. 613; 1863; — *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., t. XXIII, p. 767; 1866; — *Mém. Soc. Linn. du Nord de la France*, t. I, p. 408; 1866.

(5) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e sér., t. IV, p. 560-561; 1876.

(6) *Bull.*, p. 144; — *Ét. synth.*, p. 359.

Les explications fournies par M. Daubrée pour l'intelligence de la carte qu'il donne auraient, si elles étaient admises, pour résultat de faire croire :

1° Que les deux directions des vallées principales parallèles à la Somme et des vallées qui les croisent parallèlement à la ligne de côtes de l'embouchure de la Somme à celle de l'Arques sont respectivement O. 22° N. et E. 22° N., c'est-à-dire moins relevées vers le N. de 16° environ qu'elles ne le sont réellement et que ne l'indique la carte elle-même donnée par M. Daubrée ;

2° Que les deux directions de cassures supposées en rapport avec ces vallées ou vallons (2) sont différentes des deux directions prédominantes des joints de la craie apparents dans les falaises des environs du Tréport (3).

Mais il suffira, comme je l'ai dit, de prendre quelques mesures avec le rapporteur sur la carte même de M. Daubrée pour constater que les deux directions O. 38° N. et E. 38° N. que j'ai indiquées sont beaucoup plus voisines de la direction de la plupart des vallées et vallons que les deux directions O. 22° N. et E. 22° N. admises par M. Daubrée, et qu'en réalité il n'y a pas de différences de direction entre les cassures de divers ordres supposées en concordance avec les vallées et les petites cassures ou joints de la craie apparents dans les falaises.

Toutes les cassures ne sont, comme je crois l'avoir établi, que consécutives des plis de la craie, en étant normales aux plans de stratification des diverses assises et absolument parallèles à la direction des plis. Les mesures de direction des cassures et celles des plis ne peuvent que coïncider.

Il me reste maintenant à m'occuper de quelques-unes des indications de M. Daubrée relatives au parallélisme des cassures et à leur répartition en *systèmes conjugués* (4).

Après avoir rendu compte de diverses expériences dans lesquelles la torsion de lames de verre ou bien une simple pression de prismes mous ont déterminé dans diverses substances des cassures *parallèles*, et réparties habituellement suivant deux *systèmes conjugués*, M. Daubrée n'a pas, en ce qui concerne les cassures étudiées par lui dans les falaises des environs du Tréport (1) ou bien celles qu'il a supposé coïncider avec les vallées ou vallons d'une partie du Nord de la France (2) appliqué explicitement à ces cassures la désignation de cassures suivant deux *systèmes conjugués.* Mais la lecture du livre de M. Daubrée ne peut laisser de doutes sur la similitude que l'auteur a voulu établir entre les systèmes conjugués de cassures *parallèles* obtenues expérimentalement et certains caractères de la structure du sol d'une partie du Nord de la France dont il a parlé à la Société géologique (3).

---

(1) *Ét. synth.*, p. 359, pl. III.

(2) *Bull.*, p. 144 ; *Ét. synth.*, p. 359.

(3) *Bull.*, p. 344 ; — *Ét. synth.*, p. 359 et 360.

(4) *Bull.*, 114 ; — *Ét. synth.*, p. 300 et suiv.

Dans cette région, il n'y a, comme je viens de le dire plus haut (4) que deux directions de cassures consécutives des plis de la craie, cassures dont les directions indiquées par M. Daubrée dans les falaises coïncident, à très peu de chose près, avec celles que j'ai moi-même déterminées en 1876 pour les deux systèmes de plis de la craie dont M. Daubrée a négligé de s'occuper.

Ces deux systèmes de plis, avec cassures consécutives et alignées suivant la même direction que les plis, constituent donc deux systèmes caractérisés, séparément par le parallélisme des plis ou cassures dans chaque système, et ensemble par un caractère commun qui les rattache à une même action mécanique pouvant peut-être consister en une torsion ou une pression.

Mais la similitude entre les effets obtenus expérimentalement par M. Daubrée et ceux dont ces plis de la craie sont l'expression naturelle n'est, comme je l'ai aussi expliqué (5), qu'incomplète, à cause du manque de flexibilité des plaques de verre soumises à la torsion ou de la forme prismatique des masses molles soumises à la pression. Pour obtenir expérimentalement des effets similaires de ceux qui paraissent s'être produits dans la nature, il faudrait pouvoir soumettre à l'expérimentation des plaques suffisamment flexibles et dans lesquelles les ondulations pourraient commencer par former des plis sensibles avant que des ruptures brusques ne vinssent produire des cassures. Il semble également naturel de croire que la torsion ne devrait pas agir seule, mais qu'elle devrait être combinée avec la pression verticale et avec la poussée horizontale (6).

---

(1) *Bull.*, p. 126; — *Ét. synth.*, p. 321.

(2) *Bull.*, p. 144; — *Ét. synth.*, p. 359.

(3) *Compte-rendu sommaire*, séance du 3 juin 1878.

(4) V. *suprà*, p. 434.

(5) V. *suprà*. p. 431.

(6) Il semble possible d'obtenir ce résultat avec l'appareil employé par M. Daubrée (*Bull.*, p. 110, pl. VII, fig. 1 et 2; — *Ét. synth.*, p. 290), pour presser horizontalement et verticalement des lames métalliques ou de substances diverses en le modifiant de façon à pouvoir en même temps opérer une torsion.

Néanmoins, malgré la similitude un peu lointaine qui existe seulement entre les expériences de M. Daubrée et les effets naturels dont il s'agit, il semble rationnel de considérer les plis de la craie avec cassures consécutives comme formant dans le Nord de la France deux *systèmes conjugués,* manifestés par des accidents *parallèles* suivant deux directions et produits par des actions mécaniques encore indéterminées de torsion ou bien de pression.

Ces actions mécaniques ont pu être ou bien prolongées sans interruption, ou bien même répétées à divers intervalles avant de produire leur résultat définitif; mais elles ont toujours agi uniformément, sinon simultanément, sur les plis de chaque système.

Déjà, en 1863, j'avais moi-même considéré les plis du second système ou système transversal comme n'étant que des *renflements* latéraux des plis du premier système ou système longitudinal. En dernier lieu, en 1876, en étudiant d'une manière spéciale ce second système suivant la direction duquel je venais d'effectuer quelque temps auparavant le tracé des coupes de la Carte géologique de la Somme, j'étais arrivé, après avoir déterminé les directions respectives des deux systèmes comme symétriques par rapport au méridien d'Amiens, à demander (1) si, malgré l'opinion formulée par l'auteur de la Notice sur les systèmes des montagnes (2), on ne rencontrerait pas là la manifestation d'une sorte de symétrie polaire dépendant de l'aplatissement.

La réponse à ma question se trouve dans les expériences et les indications de M. Daubrée. C'est bien dans la direction de l'une des bissectrices des deux systèmes, c'est-à-dire à très peu de chose près vers le N., sinon vers le pôle lui-même, qu'il convient de chercher un des points de départ des actions mécaniques qui ont déterminé simultanément le double plissement de la craie d'une partie du Nord de la France suivant les deux systèmes de plis dont je venais de signaler pour la première fois la réelle symétrie.

Ces deux systèmes symétriques et supposés par moi simultanés et produits par une même cause, ou bien ces deux *systèmes conjugués*, comme M. Daubrée vient de désigner les systèmes d'accidents du sol déterminés par une même action mécanique, peuvent donc, au point de vue stratigraphique, être considérés comme *synchroniques.*

Cependant, le *non synchronisme* des deux systèmes de plis a été jusqu'à présent soutenu par M. Hébert, pour qui la *structure quadrillée* du sol (1) et les *ondulations* (2) suivant deux systèmes qui la déterminent sont le résultat de *deux mouvements oscillatoires successifs* et dans lesquels la production des plis longitudinaux a précédé celle des plis transversaux (3).

---

(1) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e sér., t. IV, p. 566; 1876.

(2) Élie de Beaumont, *Notice sur les systèmes des montagnes,* t. III, p. 1244.

Je ne puis, ici, que mentionner cette objection sérieuse coutre le synchronisme, sans entreprendre la discussion des données stratigraphiques sur lesquelles M. Hébert fonde sa manière de voir.

D'un autre côté, en puisant dans les résultats des expériences de M. Daubrée un nouvel argument en faveur de la *simultanéité* d'origine des deux systèmes de plis de la craie, je dois ajouter que je reste entièrement d'accord avec M. Hébert au point de vue de la *réitération* des actions qui ont opéré le plissement depuis l'époque crétacée jusqu'à la fin de la période tertiaire où les plis ont pris leur forme définitive (4).

C'est là, d'ailleurs, une condition que les expériences n'excluent pas. Au contraire, l'hypothèse d'actions mécaniques prolongées et réitérées s'accorde bien avec la multiplicité des directions de joints qui se montrent dans la craie, indépendamment des deux systèmes dominants dont il vient d'être ici question et dans lesquels il ne faut sans doute voir que l'expression extrême et la plus tranchée d'effets qui ont pu être produits successivement.

Il est également bien certain que le sol de la région présente aussi dans sa structure l'empreinte de plusieurs autres systèmes encore à fixer. Ainsi, comme moi-même, M. Daubrée y a vu notamment les deux directions qui sont voisines l'une de l'E. et l'autre du N. (5).

Mais l'attention se trouve surtout attirée par les deux systèmes dont il a été essentiellement question ici. La discussion à laquelle je viens de les soumettre a eu pour but de mettre en lumière leurs caractères de direction et symétrie, ainsi que leur influence dans la structure et le relief du sol. Je crois aussi pouvoir justifier d'après quelques-unes des nouvelles indications de M. Daubrée, celles que je n'avais données en 1876 qu'avec une certaine réserve.

Ainsi, les directions des deux systèmes O. 38° N. et E. 38° N. à Amiens, sur l'exactitude desquelles je croyais pouvoir compter moi-même, par suite des nombreux essais que j'avais effectués sur la Carte de l'État-major avant d'arrêter un tracé des lignes de chaque système, demandaient néanmoins à être vérifiées.

---

(1) Hébert, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2ᵉ sér., t. XX, p. 615; 1863.

(2) Hébert, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2ᵉ sér., t. XXIX, p. 446 et 533; 1872; — *Bull. Soc. géol. de Fr*, 3ᵉ sér., t. III, p. 512; 1875; t. III, p. 579; 1875; — *Ondul.*, (*An. des Sc. géol.*; 1876).

(3) *Ondul.*, p. 44-46.

(4) *Ondul.*, p. 46.

(5) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3ᵉ sér., t. IV, p. 567; — Daubrée *Bull*, p. 144; — *Ét. synth.*, p. 359.

Une première vérification vient d'avoir lieu d'une façon assez satisfaisante par les mesures que M. Daubrée a données comme moyennes de ses relevés dans les falaises des environs du Tréport (1) et qui sont, comme je l'ai déjà dit, N. 127° E. et N. 50° E., ou bien O. 37° N. et E. 40° N., valeurs qui ne diffèrent de celles des directions établies par moi à Amiens et transportées au Tréport (2), où elles sont respectivement O. 37°15′ N. et E. 38°45′ N., que de — 0°15′ et + 1°15′, comme le montre le tableau suivant :

	Valeurs au Tréport.		
	D'après M. de Mercey.	D'après M. Daubrée.	Différence.
1er système...	O. 37°15′ N.	O. 37° N.	— 0°15′
2e système...	E. 38°45′ N.	O. 40° N.	+ 1°15′

On remarquera que la concordance a lieu à 1/4 de degré près entre la direction calculée par moi et celle observée par M. Daubrée pour le premier système qui vient couper la falaise du Tréport en y formant des joints bien déterminables en direction; mais que la discordance entre la direction calculée et la direction observée atteint 1 degré et 1/4 pour le second système dont l'observation est moins facile par suite de son parallélisme avec la direction générale de la falaise, circonstance à laquelle je crois pouvoir attribuer pour la plus grande part cette discordance.

D'autres vérifications du genre de celles que je viens de déduire des observations de M. Daubrée sont encore nécessaires pour pouvoir fixer définitivement les directions de chacun des deux systèmes. Néanmoins, il semble prouvé que ces directions doivent se trouver symétriques autour du méridien en un point peu éloigné d'Amiens (3).

A un autre point de vue, on peut conclure, de l'accord assez satisfaisant pour les deux systèmes entre les mesures calculées et les mesures observées, qu'il convient de continuer à faire emploi, dans la comparaison des directions observées dans la région avec les directions admises théoriquement, des procédés de la trigonométrie sphérique (1) ou sphéroïdique, sans chercher à avoir recours à la conception de paraboloïdes ou surfaces privées de centre telles que M. Daubrée en a obtenues dans ses expériences de torsion de plaques (2).

---

(1) *Bull.*, p. 144; — *Ét. synth.*, p. 321.

(2) Les points mêmes que j'ai choisis pour effectuer les calculs sont situés le premier à Cagny près d'Amiens et le second au Mesnil-Val près du Tréport, l'un à 0°00 de longitude et 49°51′36″ de latitude, l'autre à 0°59′24″ de longitude Est et à 50°02′24″ de latitude. Ces deux points font partie du canevas de la Carte de l'État-major où leurs positions se trouvent être, d'après la division centésimale, pour l'un $0^{g}00$, de longitude et $55^{g}40$, de latitude, pour l'autre $1^{g}10$, de longitude Est et à $55^{g}60$, de latitude.

(3) Ce point se trouve situé à Cagny (V. la note ci-dessus).

Je rappellerai, en terminant ce travail et pour fixer les idées sur les deux systèmes dont je viens de discuter ici de nouveau quelques éléments, que j'ai proposé en 1876 de désigner le premier d'entre eux sous la dénomination de système de la *Basse-Somme* (3) et le second sous la dénomination de système de la *Basse-Oise* (4).

M. Sauvage donne lecture des notes suivantes :

Notice sur les **Poissons tertiaires** *de* **Céreste** *(Basses-Alpes),*

par M. H. E. **Sauvage.**

Pl. XII.

La partie supérieure du terrain éocène et le Miocène inférieur renferment, en France, plusieurs niveaux à poissons qui, peu éloignés les uns des autres dans une série verticale, permettront de reconstituer la faune ichthyologique qui peupla les eaux douces à l'époque du Ligurien, du Tongrien et de l'Aquitanien.

Au-dessus d'Aix-en-Provence, viennent, en effet, Ronzon, les calcaires d'Auvergne, puis Armissan et enfin Ménat en Auvergne. Par les espèces qu'ils renferment, par l'un des genres les plus caractéristiques tout au moins, le genre Prolebias, les trois premiers termes de cette succession se relient intimement l'un à l'autre, tandis qu'il existe une lacune assez considérable entre la faune ichthyologique des calcaires d'Auvergne et celle des schistes d'Armissan ; c'est cette lacune que vient combler la faune de Céreste, dans les Basses-Alpes.

---

(1) J'ai indiqué en 1876 un procédé qui permet de tracer approximativement des directions en se servant du canevas des méridiens et parallèles. Ce système est commode pour couvrir rapidement une ou plusieurs feuilles de la Carte de l'État-major de lignes sensiblement parallèles à une direction donnée. L'erreur qu'il comporte ne se trouve nulle (comme je le disais p. 562) pour la direction N.S. que pour des arcs de grands cercles convergeant vers le pôle, c'est-à-dire pour les méridiens eux-mêmes. Pour tous les autres cercles elle est égale à la convergence des méridiens ou à la correction d'azimuth.

(2) *Bull.*, p. 120 ; — *Ét. synth.*, p. 312.

(3) N. de Mercey, *Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. IV, p. 565.

(4) *Id.*, p. 560.

Découvert par MM. Fliche et Goret, ce niveau a fourni un grand nombre de débris fossiles. C'est ainsi que la collection de MM. Fliche et Goret, réunie dans le pavillon des forêts à l'Exposition de 1878, ne comprenait pas moins de 45 échantillons d'oiseaux (plumes et ossements), 120 poissons, 360 insectes, 603 végétaux, 28 roches et mollusques.

Si les végétaux ont été étudiés avec grand soin par M. de Saporta, les poissons n'étaient connus que par une courte notice insérée dans le *Guide du géologue à l'Exposition* (1), aussi avons-nous été heureux de pouvoir décrire la collection que notre collègue, M. Schlumberger, a bien voulu mettre à notre disposition.

Nous ne connaissons encore à Céreste que trois espèces. L'une, que nous n'avions pu étudier que très incomplètement, doit être rapportée au *Smerdis macrurus* qu'Agassiz cite de Manosque (Basses-Alpes) et dont le type a été trouvé aux environs d'Apt. La famille des Cobitidinées est représentée par un genre nouveau auquel nous ne connaissons pas d'analogue ni dans la nature actuelle, ni pendant les temps tertiaires. Un Prolebias très abondant dans les mêmes couches, le *P. Goreti*, est voisin du *P. cephalotes* d'Aix et du *P. gregatus* de Ronzon, cette dernière espèce reliant, du reste, l'espèce d'Aix au *P. Meyeri* de Francfort ; Céreste est, en effet, supérieur à Aix.

M. de Saporta ayant bien voulu nous donner sur le niveau de Céreste des renseignements très complets, nous ne pouvons mieux faire que de citer ici la note qui nous a été transmise par notre savant collègue.

« Les schistes de Céreste, nous écrit M. de Saporta, appartiennent à l'Oligocène supérieur et s'intercalent très exactement au-dessus des gypses de Gargas et au-dessous du niveau des plantes de Manosque, qui représentent évidemment l'Aquitanien classique. Or les gypses de Gargas sont directement superposés au lit à *Cyrena semistriata* qui couronne à Paris la formation des gypses de Montmartre et passent sous les grès de Fontainebleau. Les lits à plantes et à poissons de Céreste correspondraient donc à l'horizon des grès de Fontainebleau.

» On trouve dans ces lits le *Callitris Brongniarti* qui se trouve à Aix (Éocène supérieur) et à Gargas (Oligocène inférieur), mais qui devient rare à Manosque (niveau des plantes). A Gargas, le *Libocedrus salicornioïdes* commence à se montrer ; il existe à Céreste et manque à Manosque ; de plus l'on rencontre à Céreste le *Myrica hœringiana* typique qui caractérise Hœring en Tyrol, type de l'Oligocène, et, en général, c'est avec la flore d'Hœring que celle de Céreste a le plus de rapports.

---

(1) *Op. cit.*, p. [illegible].

» Enfin, j'ai remarqué et consigné dans une note insérée p. 299 de mon livre « *Le Monde des plantes* » que les schistes de Céreste me paraissent un simple prolongement de Bonnieux.

» A Bonnieux, les lits à poissons passent supérieurement au grès marneux et se lient à la molasse; j'ai cru longtemps à une transition entre les deux systèmes, mais je crois maintenant qu'en dépit de la concordance, il existe une lacune entre les lits à poissons et la mollasse marine qui les recouvre. Cette lacune correspondrait à l'espace vertical occupé à Manosque par les lignites et la zone à Limnées qui surmonte ceux-ci ; elle comprendrait donc l'Aquitanien et peut-être encore ce que l'on nomme le Mayencien.

» Céreste se placerait, dès lors, vers le haut des Grès de Fontainebleau ou à la base du Calcaire de Beauce, étage R ou S du tableau synoptique de M. Matheron.

» Je constate encore que la flore de Céreste offre des points de contact évidents et nombreux avec celle de Gergovie que M. Julien place, il est vrai, un peu plus haut, à la partie supérieure du Calcaire de Beauce, dans les Marnes à *Melania Escheri,* var. *aquitanica,* bien que Gergovie me paraisse bien plus ancien que Ménat. »

1. *Smerdis macrurus,* Agass. (1).

(Pl. XII, fig. 4, 5.)

Le *Smerdis macrurus,* très abondant à Céreste, est, en général, représenté par des individus jeunes encore, atteignant, en moyenne, 0m090 de long ; l'espèce peut atteindre toutefois une taille beaucoup plus considérable, un exemplaire que nous avons sous les yeux ayant 0m220 sans la caudale.

Le corps est régulièrement ovalaire, la plus grande hauteur, reportée un peu en avant, se trouvant contenue quatre fois et demie dans la longueur totale; la ligne supérieure du corps est régulièrement bombée.

La longueur de la tête est comprise trois fois et deux tiers dans la longueur du corps, sa hauteur faisant près des trois quarts de sa longueur. La ligne du front, non déclive, est à peine bombée. La bouche, fendue presque jusque sous le milieu de l'œil, est, chez l'adulte, armée de dents pointues. L'œil, chez les individus jeunes, est grand, arrondi, placé en avant de la moitié de la longueur de la tête et près de la ligne du front; son diamètre est compris quatre fois dans la longueur de la tête; le museau est un peu plus long que le diamètre de l'orbite. Chez l'adulte, l'œil est un plus petit et son diamètre est compris un peu plus de quatre fois dans la longueur de la tête. Le préopercule est fortement dentelé, son bord postérieur étant dirigé assez obliquement ; l'opercule, assez grand, est arrondi. Le sous-orbitaire paraît être faiblement dentelé.

---

(1) *Perca Flichei,* Sauvg., *Op. cit.*

La colonne vertébrale est relativement assez forte ; nous y comptons 23 vertèbres ce qui, en supposant 3 vertèbres cachées par les pièces operculaires, ferait 26 vertèbres en tout ; sur ce nombre sont 14 vertèbres caudales ; c'est le nombre que l'on compte chez le *Smerdis minutus* d'Aix.

Les côtes, au nombre de 8 paires, sont épaisses et assez longues ; les apophyses correspondantes sont fortes et un peu plus longues que celles de la région caudale ; celles-ci ont même longueur, même force et même inclinaison que les hœmapophyses correspondantes. Nous ne voyons pas de traces d'arêtes musculaires.

Les pectorales sont faibles et arrondies. Les ventrales, insérées un peu en arrière de ces nageoires, et fixées à un os pelvique vigoureux, sont un peu plus longues que les pectorales ; elles se composent d'un rayon épineux un peu plus court que les rayons mous, qui, au nombre de cinq, sont très ramifiés.

La dorsale antérieure commence à une distance de l'extrémité postérieure de la tête un peu supérieure à sa propre longueur ; l'on y compte 7 rayons assez forts ; le premier de ces rayons est court, sa hauteur n'égalant que le tiers de la hauteur de la seconde épine, dont la hauteur est supérieure à la moitié de la hauteur du corps au point correspondant ; les autres épines diminuent régulièrement de hauteur, la septième étant à peine plus haute que la première. Cette nageoire est supportée par de longs osselets, dont les trois antérieurs sont dilatés ; en avant de la dorsale antérieure se voient trois osselets inermes, longs et dilatés à leur extrémité supérieure.

Séparée de la dorsale épineuse par un faible intervalle, se trouve la dorsale molle, composée de un rayon épineux et de 8 rayons mous ; cette nageoire est moins haute que la dorsale antérieure, mais un peu plus longue qu'elle ; le rayon épineux est moins haut que les rayons mous, qui vont en diminuant régulièrement de hauteur et qui sont supportés par des osselets interapophysaires plus courts que ceux qui soutiennent la dorsale épineuse.

Placée en dessous de la dorsale postérieure, mais un peu en arrière de celle-ci, se trouve l'anale composée de 6 rayons mous très rameux supportés par des osselets interapophysaires assez courts ; les rayons épineux sont au nombre de trois. De ces trois épines, la première est de beaucoup la plus courte ; la seconde est forte, aussi longue que les rayons mous ; la troisième, à peine plus grêle, est un peu plus courte que la seconde. Le premier et le second rayon sont soutenus par un long et fort osselet interapophysaire, qui, comme cela se voit chez le *Smerdis minutus,* forme une grosse pièce renflée en avant, s'élevant jusque près du corps des vertèbres et s'attachant en avant des apophyses inférieures de la première caudale.

La caudale, assez échancrée, est contenue quatre fois et un tiers dans la longueur totale du corps ; elle est composée de rayons assez gros, dont la formule est 10. I. 9-9. I. 9.

La terminaison de la vertèbre est semblable à ce qui existe chez la *Perca fluviatilis* et chez le *Smerdis minutus* et telle que nous l'avons déjà fait connaître en décrivant la *Perca angusta* de Menat (1).

Les écailles sont plutôt petites, moins profondément découpées au bord libre que celles du *Smerdis minutus.*

Les principales dimensions prises sur l'un des exemplaires figurés sont :

Longueur totale 0^m080 ; de la tête 0^m022 ; du museau 0^m006. Hauteur du corps 0^m018. Diamètre de l'œil 0^m005. Distance entre l'extrémité du museau et l'origine de la première dorsale 0^m027. Longueur de la dorsale antérieure 0^m010 ; hauteur de cette nageoire 0^m011. Longueur de la dorsale molle 0^m0110; hauteur de cette nageoire 0^m009. Distance entre la dorsale postérieure et l'origine de la caudale 0^m015. Longueur de la caudale 0^m015 ; des ventrales 0^m008. Longueur de l'anale 0^m007 ; hauteur de cette nageoire 0^m008.

Voisine du *Smerdis minutus,* Ag. d'Aix, cette espèce s'en sépare facilement par sa forme beaucoup plus élancée et la longueur du pédicule caudal.

Agassiz (2) a décrit l'espèce d'après des exemplaires provenant des environs d'Apt (Vaucluse) ; elle se retrouverait à Manosque.

GENRE PROLEBIAS.

Agassiz a décrit sous le nom de *Lebias* les petits Cyprinodontes que l'on rencontre en abondance dans certaines couches d'eaux douces, parfois légèrement saumâtres, de l'époque tertiaire. Ces Cyprinodontes sont, d'après Pictet (3), caractérisés par un corps peu allongé, les mâchoires aplaties horizontalement et formées d'os étroitement unis, de petites dents échancrées, une anale et une dorsale ayant même développement, la dorsale étant exactement opposée à l'anale. Par l'ensemble des caractères, ces poissons font partie du groupe des Cyprinodontes carnivores, section des *Cyprinodontidæ* de Günther (1).

---

(1) *Notice sur les Poissons tertiaires de l'Auvergne (Bull. Soc. hist. nat. Toulouse,* t. VIII ; 1874).

(2) *Poiss. foss.,* t. IV, p. p. 57, pl. VII.

(3) *Traité de Paléontologie,* t. II, p. 106.

Trois genres composent la première section de ce groupe ; ce sont les genres *Lebias (Cyprinodon), Fitzroia* et *Characodon.* La seule espèce de ce dernier genre *(C. lateralis,* Gthr.) a les dents tricuspides, les dents de la rangée marginale étant suivies d'une bande étroite de dents villiformes, tandis que chez les *Fitzroia (F. multidentata)* les dents sont tricuspides et disposées sur plusieurs rangées*;* les *Cyprinodon* ont les dents échancrées et sur une seule série.

Nous avons pu étudier des exemplaires parfaitement conservés de l'espèce que l'on doit regarder comme le type du genre Lebias pour Agassiz, le *Lebias cephalotes* d'Aix, et nous assurer, que loin d'être échancrées, les dents, chez cette espèce, sont coniques et pointues. La disposition de l'anale, directement opposée à la dorsale chez tous les Lebias tertiaires, éloigne ces espèces des Lebias (Cyprinodon) vivants, chez lesquels l'origine de l'anale est derrière celle de la dorsale dans les deux sexes. La disposition des dents que nous venons d'indiquer se trouve identique sur l'espèce du Puy-en-Velay *(Lebias gregatus,* Aymard sp.), sur celle du Puy-de-Corent *(Lebias stenoura,* Sauvg.), et sur l'espèce de Ménat *(Lebias Oustaleti,* Sauv.). L'on doit, dès lors, ranger ces espèces dans la seconde section des Cyprinodontes carnivores de Günther, dans la section des *Fundulina* et dans le premier groupe de cette section ; les espèces ne peuvent être placées, ni parmi les *Limnurgus* du lac de Mexico, ni parmi les *Lucania* du Texas ; elles ne peuvent davantage être classées avec les *Haplochilus* qui vivent dans les eaux de l'est de l'Inde, des parties tropicales de l'Amérique, des portions tempérées et tropicales de l'Afrique. Les *Rivulus* de l'Amérique tropicale ont la dorsale insérée derrière l'anale. Les Fundules rappellent davantage nos espèces fossiles, mais ont les dents sur plusieurs séries, tandis que les Lebias tertiaires ne sont pourvus que d'une seule rangée de dents. D'un autre côté, M. Pomel (2) a décrit sous le nom de *Pœcilops brevicœps,* une espèce de Ménat qui aurait avec les Lebias tertiaires la plus grande analogie, si la dorsale n'était opposée à la ventrale ; les poissons tertiaires classés sous le nom de *Lebias* forment, dès lors, une coupe générique distincte, que nous avons désignée sous le nom de *Prolebias* et dont voici la diagnose (3) :

---

(1) *Catal, of the fishes in the British Museum,* t. VI, p. 299.

(2) *Catalogue descriptif des Vertébrés fossiles du bassin supérieur de la Loire,* p. 195.

(3) *Notice sur les Poissons tertiaires de l'Auvergne (Bull. Soc. hist. nat. Toulouse,* t. VIII ; 1874).

GENRE PROLEBIAS, *Sauvage*, 1874.

Os de la mâchoire solidement unis ; sexes semblables ; ventrales grandes ; dents sur une seule rangée, étroites et aiguës, non échancrées; dorsale directement opposée à l'anale et située très en arrière ; écailles grandes.

Affinités avec les Cyprinodon (Lebias) et les Fundules.

Types du genre : *Lebias cephalotes*, Ag., d'Aix ; *Prolebias stenoura*, Sauvg., du Puy-de-Corent ; *P. gregatus*, Agym., du Puy en Velay ; *P. Oustaleti*, Sauvg., des lignites de Ménat.

Il est très probable, pour ne pas dire certain, que les Prolebias, qui ressemblent tant aux Cyprinodontes carnivores actuels de la première et de la seconde section de M. Günther devaient avoir mêmes mœurs, mêmes habitudes, et être comme eux insectivores. Il est intéressant de signaler la présence de ce type à des niveaux où précisément abondent les insectes ; nous n'avons qu'à citer Aix, Ronzon, Céreste, le Puy-de-Corent.

Si maintenant nous notons la distribution géographique des genres actuels alliés aux Prolebias, nous verrons, qu'à part quelques espèces qui vivent dans le sud de l'Europe et dans l'Asie-Mineure, toutes les autres sont cantonnées dans les petits cours d'eau de l'Amérique du Nord ; ce fait vient encore, ce semble, à l'appui de cette opinion qu'à l'époque tertiaire l'Europe et l'Amérique étaient largement réunies ; nous avons déjà dit ailleurs les nombreuses analogies que présentent au point de vue de la faune entomologique et de la flore, notre France tertiaire et les parties tempérées de l'Amérique actuelle.

Prolebias Goreti, Sauvg.

(Pl. XII, fig. 1, 2.)

Cette espèce a le corps assez peu allongé, la hauteur maximum, qui se trouve reportée en avant, faisant un peu moins du quart de la longueur totale ; cette hauteur égale presque la longueur de la tête ; le dos est un peu voûté dans sa partie antérieure ; la hauteur diminue, du reste, assez rapidement, au point de n'être qu'un peu plus de la moitié au pédicule caudal.

La tête est grosse; sa hauteur fait près des deux tiers de sa longueur ; la museau est légèrement pointu ; la bouche est petite, légèrement proctractile, armée de dents fortes ; le museau est un peu plus court que le diamètre de l'œil, qui est assez grand et arrondi, sa longueur étant comprise quatre fois dans la longueur de la tête. L'opercule est grand et son bord inférieur est arrondi.

La colonne vertébrale est robuste, composée de 12 vertèbres abdominales et de 16 caudales, soit 28 vertèbres. Les côtes, au nombre de 9 paires, sont robustes, un peu arquées et arrivent jusqu'à la ligne du ventre. Les neurapophyses correspondantes sont de même force que les apophyses de la région caudale, celles-ci étant toutefois plus inclinées en arrière, surtout celles de la partie postérieure du corps.

Dès la quatrième avant-dernière vertèbre, la neurapophyse arrive au contact du premier petit rayon qu'elle soutient ; les apophyses des vertèbres suivantes supportent les petits rayons, tant au lobe supérieur qu'à l'inférieur. Le corps de la dernière vertèbre se relève fortement dans le lobe supérieur de la caudale.

Cette nageoire est assez grande, sa longueur faisant un peu plus du sixième de la longueur du corps ; elle est un peu arrondie ; sa formule est 6. I. 8-9. I. 6.

L'anale, insérée à égale distance du pédicule de la caudale et de la partie postérieure de la tête, est assez longue ; sa forme est arrondie ; l'on y compte 14 rayons, et non 10, ainsi que nous l'avions cru d'après l'examen d'individus incomplètement conservés.

La dorsale, insérée un peu en avant de l'anale, a même forme et même hauteur que celle-ci ; elle est composée de 10 rayons. Les osselets interapophysaires sont plus courts que ceux de l'anale.

Les ventrales ont disparu sur tous les exemplaires que nous avons été à même d'étudier.

Les pectorales sont faibles et composées d'une douzaine de rayons.

Les écailles sont assez grandes, arrondies. La partie centrale de l'écaille est lisse ; l'écaille est ornée de 12 à 14 cercles concentriques ; la partie antérieure, légèrement tronquée, porte de 5 à 6 lignes rayonnantes, qui sont plus fortes aux écailles de la partie antérieure du tronc. Les opercules, contrairement à ce qui existe chez les Lebias actuels, sont revêtues d'écailles un peu plus petites que celles du corps. Nous comptons 32 écailles dans une rangée longitudinale et 14 dans une série transversale.

Longueur totale 0^{m}043 ; de la tête 0^{m}011 ; de la caudale 0^{m}007. Diamètre de l'œil 0^{m}003. Hauteur maximum du corps 0^{m}010 ; de l'anale 0^{m}007 ; de la dorsale 0^{m}007.

Le *Prolebias Goreti* a le port du *Prolebias cephalotes* d'Aix, mais se distingue facilement de cette espèce par la formule de la colonne vertébrale qui est 20 + 10 chez cette dernière espèce ; de plus, la dorsale est insérée plus en avant chez l'espèce de Céreste, débordant un peu l'anale antérieurement, au lieu de commencer après cette nageoire.

Cette même particularité sépare l'espèce du *Prolebias gregatus* de Ronzon, chez lequel l'on compte d'ailleurs 20 vertèbres caudales.

GENRE ENOPLOPHTHALMUS.

La famille des Cobitidinées, cantonnée à l'époque actuelle dans les eaux peu profondes d'Europe, de l'ouest et du sud de l'Asie est représentée dans les terrains tertiaires de France et de Suisse par plusieurs genres distincts.

Agassiz (1), détachant du genre Cobitis, tel que l'avaient compris Artedi et Linné, les Cobitidinées d'Europe chez lesquels le premier sous-orbitaire, bifurqué et terminé en pointes acérées, jouit d'une grande mobilité, appliqua à ces espèces le nom d'Acanthopsis et décrivit sous le nom d'*Acanthopsis angustus* des poissons provenant d'Œningen. Pour Agassiz, les Cobitis n'ont pas d'épine sous-orbitaire; le genre habite les eaux douces d'Europe et les Indes orientales ; deux espèces, les *Cobitis centrochir* et *cephalotes* ont été découverts à Œningen (2) ; M. Winckler (3) a trouvé depuis dans la même localité les *Cobitis Bredai* et *Teyleri*.

Le nom d'*Acanthopsis* ayant été appliqué dès 1823 par Van Hasselt (4), à un Cobitidiné de Java différent génériquement de l'espèce d'Europe qu'Agassiz avait en vue, l'*Acanthopsis tœnia,* type de son genre, doit rentrer dans le genre *Cobitis,* tel que le comprennent les zoologistes modernes ; par contre, les espèces vivantes de son genre *Cobitis* se repartissent entre les genres *Nemachilus* et *Misgurnus*.

Ces deux derniers genres ne se distinguant guère l'un de l'autre que par le nombre des barbillons, l'on comprend qu'il soit difficile d'appliquer cette distinction générique aux espèces fossiles. Chez les Misgurnes, toutefois, la caudale est arrondie, tandis que cette nageoire est tronquée, échancrée légèrement même chez les Nemachilus. D'un autre côté, le port des espèces décrites par MM. Agassiz et Winckler est bien plutôt celui des Nemachilus que des Misgurnes, de telle sorte que nous rapporterions les espèces tertiaires au premier de ces genres qui habite surtout la partie sud de l'Asie, bien que représenté en Europe par le *Nemachilus barbatula,* ou *Loche franche,* et en Asie-

---

(1) *Mém. sur quelques Cyprins [du lac de Neuchâtel (Mém. Soc. hist. nat. Neuchâtel,* t. I).

(2) *Poiss. foss.*, t. V, 2e part, p. 11, pl L.

(3) *Descript. de quelques Poissons fossiles des calcaires d'eau douce d'Œningen,* p. 9 et 13.

(4) *Algem. Konst. en Letterb.*, II, p. 133.

Mineure par quatre ou cinq espèces. Ces Nemachilus fossiles appartiennent, du reste, au genre *Nemachilus* proprement dit, et non au sous-genre *Acanthobitis* du sud de l'Asie. Le *Nemachilus Bredai* est du type du *N. barbatula* d'Europe ; les affinités du *N. centrochir* sont avec le *N. melapterurus*, C. V., de Syrie ; quant au *N. Teyleri,* cette espèce représente à Œningen le *N. insignis*, Hkl. des eaux douces de Syrie ; le *N. cephalotes,* par sa caudale très nettement échancrée et sa tête allongée, n'a pas d'analogue parmi les espèces actuelles.

Toutes les espèces fossiles que nous venons de citer rentrent dans la première section des Cobitidinées ; la dorsale est, en effet, opposée aux ventrales.

Gervais (1) a décrit sous le nom d'*Acanthopsis acutus* un Cobitidiné qui n'a pas d'analogue parmi les poissons de l'époque actuelle. La tête est longue, le museau pointu et effilé ; le corps est grêle ; les ventrales sont petites, la caudale est échancrée ; l'anale et la dorsale, très reculées, sont opposées. M. Pomel (2) a fait depuis connaître la même espèce sous le nom de *Cobitopsis exilis.* Il est évident que le poisson trouvé dans les calcaires de Chadrat, en Auvergne, ne peut, à aucun titre, rentrer ni dans le genre Acanthopsis défini par Van Hasselt, ni dans le genre désigné sous le même nom par Agassiz ; il y a dès lors lieu de conserver le genre établi par M. Pomel.

Un troisième type, rentrant celui-ci dans la section B des Cobitidinées actuels, nous est fourni par un poisson de Céreste et n'a d'analogie qu'avec les genres *Lepidocephalus* et *Acanthophthalmus* du Bengale, de Java et de Sumatra. Par la forme de l'anale, ce poisson ne peut rentrer dans les deux genres sus-nommés et doit former le type d'un genre distinct, dont la diagnose est la suivante :

Genre ENOPLOPHTHALMUS, *Sauvage,* 1880.

Corps allongé ; tête petite ; une épine bifide appartenant au sous-orbitaire et placée derrière l'œil. Dorsale courte, située en arrière de l'attache des ventrales ; anale longue, se prolongeant jusque près de la caudale, qui est tronquée.

L'on peut, d'après ce que nous venons de dire, dresser la liste suivante des Cobitidinées tertiaires jusqu'à présent connues :

Nemachilus centrochir, Ag. *(Cobitis centrochir,* Ag.). Œningen.

---

(1) *Zool. et Pal. fr.*, 1re éd. ; *Explic.*, n° 73, p. 9 ; 2e éd., p. 513.

(2) *Cat. Vert. foss. de la Loire,* p. 134.

Nemachilus cephalotes, Ag. (*Cobitis cephalotes*, Ag.). Œningen.
Nemachilus Bredai, Whlr. (*Cobitis Bredai*, Whlr). Œningen.
Nemachilus Teyleri, Whlr. (*Cobitis Teyleri*, Whlr.). Œningen.
Cobitis angustus, Ag. (*Acanthopsis angustus*, Ag.). Œningen.
Enoplophthalmus Schlumbergeri, Sauvg. Céreste (Basses-Alpes).
Cobitopsis acutus, Gerv. (*Acanthopsis acutus*, Gerv. — *Cobitopsis exilis*, Pomel). Chadrat (Puy-de-Dôme).

Enoplophthalmus Schlumbergeri, Sauvg.

(Pl. XII, fig. 3.)

Le corps est allongé, la hauteur étant contenue huit fois dans la longueur totale ; à la partie postérieure, la ligne du ventre est plus arquée que celle du dos.

La tête est petite ; elle se trouve comprise environ cinq fois et demi dans la longueur du corps ; sa hauteur fait un peu moins des deux tiers de sa longueur. La ligne du front est légèrement déclive; le museau est pointu, et sa longueur est à peine plus grande que le diamètre de l'œil, qui est contenu un peu plus de trois fois dans la longueur de la tête. La bouche est fendue presque jusque sous l'œil. L'on voit en arrière de l'orbite les traces d'une forte épine bifurquée dès sa base. L'opercule est grand , son bord postérieur est arrondi, ainsi que le sous-opercule.

La colonne vertébrale est grêle, située assez haut, composée de nombreuses vertèbres ; nous comptons environ 35 vertèbres abdominales ; les vertèbres caudales devaient être au nombre d'environ 24, ce qui ferait en tout 59 vertèbres. Chez une espèce actuelle, appartenant au même groupe, le *Nemachilus barbatula*, l'on ne compte que 36 vertèbres, soit 14 caudales et 22 abdominales.

Les côtes sont faibles ; les hœmapophyses correspondantes sont courtes et très grêles ; dans la région caudale, les neurapophyses arrivent jusqu'à la ligne du corps.

Chez l'espèce vivante que nous venons de citer, le *Nemachilus barbatula,* que nous prendrons comme point de comparaison, la terminaison de la colonne vertébrale est, d'une manière générale, construite sur le plan commun aux Cyprins (Carpe, Brème, Tanche), à cette exception près, exception de peu d'importance d'ailleurs, que deux vertèbres seulement prennent part au support de la nageoire, au lieu de trois (Brème, Carpe) ou de quatre (Tanche). Les apophyses de l'avant-dernière vertèbre supportent les petits rayons, tant au lobe supérieur qu'au lobe inférieur, l'hœmapophyse soutenant en outre le rayon I. Le centrum de la dernière vertèbre se relève dans le lobe supérieur de la nageoire et vient se terminer entre le rayon I et le premier des grands rayons ; cet os *k* (1) est surmonté par un os en toit protégeant l'extrémité de la corde dorsale, plus élargi que chez la Tanche, la Carpe et la Brème ; en dessous se voient trois plaques dont l'inférieure, contrairement à ce qui existe chez les trois Cyprins précités, est la plus large ; la plaque supérieure supporte les 2e, 3e, 4e rayons, la médiane les 5e et 6e rayons, l'inférieure les 7e et 8e rayons. La dernière vertèbre présente à sa partie inférieure un tubercule, semblable au crochet que l'on voit chez les Cyprins. Comme chez ceux-ci, trois plaques supportent les rayons inférieurs de la nageoire, l'hœmapophyse dilatée de l'avant-dernière vertèbre soutenant le rayon I et les petits rayons.

Chez l'*Enoplophthalmus Schlumbergeri,* et contrairement à ce qui existe chez les Loches *(Nemachilus barbatula),* les hœmapophyses des trois avant-dernières vertèbres concourent à supporter le lobe inférieur de la caudale, l'apophyse de l'avant-dernière vertèbre soutenant le rayon I ; les neurapophyses des trois avant-dernières vertèbres soutiennent également les petits rayons du lobe supérieur. Le centrum de la dernière vertèbre se relève fortement en un corps *k* dont la position est exactement celle que l'on voit chez les Cyprins et qui est de même surmonté par un os en toit de forme allongée ; l'on voit en dessous trois plaques dont l'inférieure est la plus large ; trois plaques, la supérieure étroite, la moyenne beaucoup plus large, supportent les rayons du lobe inférieur.

Quant à la caudale elle-même, cette nageoire est légèrement échancrée ; sa formule est 10. I. 9-9. I. 10.

L'anale, située en arrière, est très longue ; nous voyons, en effet, par la trace des osselets interapophysaires que cette nageoire se prolongeait jusqu'à la caudale ; les deux premiers rayons sont plus courts que les suivants ; le troisième est un peu plus court que les quatrième, cinquième et sixième ; les rayons suivants diminuent peu à peu de hauteur, de telle sorte que la nageoire devait être tronquée ; elle est supportée par des osselets assez courts.

La dorsale, insérée juste en arrière des ventrales, est située au milieu de l'espace qui sépare l'extrémité du museau de la base de la caudale ; cette nageoire, peu haute, n'est composée que de 12 rayons supportés par des osselets dont les premiers sont un peu dilatés.

Sensiblement à égale distance de l'anale et des pectorales s'attachent les ventrales, qui sont courtes et composées de 8 gros rayons.

---

(1) Cf. Kölliker, *U. d. ende der Wirbelsaüle der Ganoïden und einiger Teleostier,* pl. IV.

Les pectorales sont courtes et composées de 13 rayons.

Les principales dimensions prises sur l'exemplaire figuré sont :

Longueur totale 0^{m}065 ; de la tête 0^{m}011 ; du museau 0^{m}004 ; des pectorales 0^{m}006 ; des ventrales 0^{m}004 ; de l'anale 0^{m}016 ; de la caudale 0^{m}009. Hauteur du corps 0^{m}008 ; de l'anale 0^{m}005 ; de la dorsale 0^{m}007. Diamètre de l'œil 0^{m}003.

Notes sur les **Poissons fossiles** *(suite)* (1),

par M. H. E. **Sauvage.**

Pl. XIII, XIV.

XVI. *Sur les Perches tertiaires.*

Tel qu'il a été défini par Cuvier, le genre Perche comprendrait des poissons qui « ont le préopercule dentelé, l'opercule osseux terminé par deux ou trois pointes aiguës, la langue lisse ; quelquefois le sous-orbitaire et l'huméral sont dentelés, mais faiblement (2). » Pour les zoologistes modernes, le nom de *Perca* doit être donné à des Percoïdes ayant sept rayons branchiostèges, toutes les dents en velours, sans canines, la langue lisse, des dents au palais, deux dorsales, la première composée de 13 ou 15 épines, deux épines à l'anale, l'opercule épineux, le préopercule et le préorbitaire dentelés, les écailles petites, la tête nue en avant ; il existe des pseudo-branchies ; les appendices pyloriques sont en petit nombre.

Ainsi limité, ce genre comprend un petit nombre d'espèces d'Europe, du nord de l'Asie *(Perca fluviatilis)*, et du nord de l'Amérique *(Perca flavescens, P. gracilis)*.

Un genre *Percichthys*, qui ne diffère du genre Perca que par 9 ou 10 épines seulement, trois épines à l'anale, la tête entièrement recouverte d'écailles, vit à Java *(P. ciliata)*, en Patagonie *(P. lævis)*, au Chili *(P. melanops, P. trucha)*.

Agassiz a désigné sous le nom de *Perca lepidota, Perca angusta, Perca Beaumontii*, des espèces d'Œningen, de Menat (Puy-de-Dôme), d'Aix-en-Provence qui, tout en ayant, d'une manière générale, le port de nos Perches, en diffèrent trop par la formule des dorsales et de l'anale pour qu'on puisse les maintenir dans ce genre. Nous venons de dire que chez les Perches actuelles la formule des dorsales variait de XIII-I, 13 à XV-I, 14, celle de l'anale étant II, 9 ; chez les Perches tertiaires, la formule de la dorsale est chez les trois espèces sus-mentionnées IX-I, 8 ou 9, l'anale ayant comme formule III, 8 ou III, 9, à part chez la *P. lepidota* chez laquelle la formule serait selon Agassiz IV, 9.

---

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^{e} sér., t. III, p. 631; 1875; — *Id.*, t. VI, p. 623; 1878.

(2) *Règne animal*, t. II, p. 132.

La formule des nageoires verticales rapproche, du reste, les Perches tertiaires des Percichthys, dont elle diffèrent toutefois par le port et l'absence d'écailles sur la partie antérieure de la tête ; ces Perches tertiaires qui relient entre eux les genres actuels *Perca, Percichthys, Paralabrax, Labrax* peuvent être désignées sous le nom de *Properca ;* la diagnose du genre sera la suivante :

Genre PROPERCA, *Sauvage,* 1880.

Poissons ayant le faciès des *Perca.* Neuf épines à la dorsale ; trois épines à l'anale (quatre chez le *P. lepidota) ;* caudale échancrée ; pas d'écailles sur la partie antérieure de la tête.

XVII. *Sur un Prolebias (Prolebias Davidi) des terrains tertiaires du nord de la Chine.*

(Pl. XIII, fig. 5, 6.)

M. l'abbé David a bien voulu soumettre à notre examen un calcaire schisteux de couleur blanchâtre provenant des terrains tertiaires du nord de la Chine, et contenant un grand nombre de poissons, dont la taille ne dépasse guère 0^{m}050, bien que certains exemplaires puissent arriver à 0^{m}095.

Chez ces poissons, qui appartiennent tous, du reste, à la même espèce, le corps est régulièrement allongé et se rétrécit insensiblement dès l'origine des nagoires verticales, de telle sorte que la hauteur maximum, qui se trouve reportée entre les pectorales et les ventrales, étant de 0^{m}018 chez les plus grands individus, cette hauteur est encore de 0^{m}011 au pédicule caudal ; sur un exemplaire de taille moyenne, la plus grande hauteur étant de 0^{m}011, cette hauteur descend à 0^{m}045 au pédicule caudal. La hauteur du corps est dès lors contenue de cinq fois un tiers à cinq fois et demie dans la longueur totale.

La tête est grosse, bombée en dessus, et sa longueur est comprise de quatre fois un tiers à quatre fois et demie dans la longueur du corps. Le museau est court, obtus ; la mâchoire n'est pas protractile, les dents sont petites et pointues. L'œil est grand, arrondi, et son diamètre fait près du tiers de la longueur de la tête ; par suite de la grandeur de l'œil, la bouche, quoique petite, est fendue jusque sous le bord antérieur de l'orbite. Le préopercule est peu haut, fortement coudé ; le sous-préopercule est grand ; le bord inférieur de l'opercule est taillé très obliquement. Les rayons branchiostèges sont grêles; nous en comptons distinctement huit sur un exemplaire bien conservé.

La colonne vertébrale, située plus près de la ligne du dos que de la ligne ventrale, est relativement robuste, elle se compose de 42 vertèbres, dont 20 abdominales. Les côtes, au nombre de 18 paires, sont robustes, légèrement arquées, et arrivent jusqu'au bord de la cavité abdominale. Les neurapophyses correspondantes sont assez grêles et inclinées en arrière ; il en est de même pour les hœmapophyses et les neurapophyses de la région caudale.

Les pectorales sont aussi longues que la distance qui s'étend entre l'extrémité du museau et le bord postérieur de l'opercule, et cela aussi bien chez les jeunes individus que chez les animaux adultes. Ces nageoires, composées de 10 rayons, sont tronquées ; tous les rayons sont fortement divisés.

Les ventrales s'attachent plus près de l'origine de l'anale que de l'insertion des pectorales, au niveau de la dixième côte ; nous comptons 9 rayons à ces nageoires, qui sont peu longues.

La dorsale, très reculée, commence sous le 4e rayon de l'anale et se compose de 11 rayons ; la nageoire est tronquée et de même hauteur que l'anale.

Cells-ci est composée de 12 rayons bifides vers le tiers de leur longueur ; la nageoire est tronquée, plus longue que la dorsale, un peu plus haute que celle-ci, et soutenue par des osselets interapophysaires un peu plus longs que ceux qui supportent la dorsale.

La caudale est légèrement échancrée ; sa longueur fait un peu moins du cinquième de la longueur du corps ; on y compte 6. I. 10-10. I. 6 rayons profondément divisés.

Dès la quatrième avant-dernière vertèbre, et contrairement à ce que nous voyons chez les Cyprinodontes actuels (Fundules), les apophyses, tant supérieures qu'inférieures concourent au support de la nageoire caudale, en soutenant les petits rayons ; ces apophyses sont longues et fortement inclinées en arrière ; ainsi que cela existe chez les Fundules, au lobe supérieur, les plaques, soutiens des grands rayons, appartiennent, non-seulement à la dernière vertèbre, mais encore à la pénultième et même à l'antépénultième.

Les écailles ne sont conservées sur aucun des nombreux exemplaires (72) que renferme la plaque examinée.

Par l'ensemble des caractères, le poisson que nous venons d'étudier rentre dans le genre *Prolebias,* tel que nous l'avons établi. L'espèce prendra le nom de *Prolebias Davidi,* Sauvg.

Sur les Prolebias des terrains tertiaires d'Europe, nous n'avons pu compter exactement le nombre des rayons branchiostèges ; il est certainement de 8 chez le *Prolebias Davidi,* nombre supérieur à ce qui existe chez les Cyprinodontidés actuels, tant limnophages que carnivores ; l'on ne compte, en effet, que 5 rayons branchiostèges chez les *Pœcilia,* les *Hoplochilus,* les *Orestias,* les *Anableps,* les *Mollienesia,* les *Xiplophorus,* les *Girardinius,* 5 ou 6 chez les *Fundulus,* 6 chez les *Cyprinodon (Lebias),* les *Rivulus,* les *Pseudoxiphorus,* les *Belonesox,* les *Gambusia.* Si le nombre de 8 rayons branchiostèges se retrouvait chez les *Prolebias* d'Europe, ce nombre serait un caractère générique à ajouter à celui tiré de la dentition.

XVIII. *Sur un Asteracanthus du terrain callovien de Boulogne-sur-Mer,*

(Pl. XIV, fig. 5.)

Dans notre Catalogue des poissons des formations secondaires du Boulonnais (1) nous avons indiqué que dans le « terrain oxfordien du Wast, Dutertre avait trouvé un fragment d'Asteracanthe en trop mauvais état de conservation pour être nommé. Les tubercules sont ovales ; leur centre est élevé et terminé par un renflement, d'où part une arête plus saillante que les 12-14 arêtes qui l'entourent en divergeant. »

M. G. Le Mesle nous a communiqué la plus grande partie d'un aiguillon trouvé dans la même localité (Callovien supérieur ; couches à *Serpula vertebralis*) indiquant une espèce différente de celles que les auteurs ont décrites.

Chez cette espèce *(Asteracanthus wastensis),* l'aiguillon dorsal est comprimé, de telle sorte que le diamètre antéro-postérieur étant de $0^{m}033$, le diamètre transverse n'atteint à peine que $0^{m}020$; vers le sommet les deux diamètres sont respectivement $0^{m}022$ et $0^{m}012$. Cet ichthyodorulithe est peu arqué et, sous ce rapport, se rapproche de l'*Asteracanthus semisulcatus* du Purbeck de Swanage figuré par Agassiz *(Poiss. foss.,* t. III, p. 34, pl. X *a,* fig. 7, 8, 9 et 10). Le contour de la cavité intérieure a même forme que celui de la surface extérieure et la cavité a même largeur que l'épaisseur des parois; cette cavité, à peu de distance de la partie soutenue dans les chairs, est bien plus allongée et plus étroite que celle de l'*A. minor*, Ag., qui, sous certains rapports, ressemble à l'espèce que nous décrivons. Les faces latérales sont couvertes de tubercules petits, nombreux, disposés sans ordre, formant toutefois, en certains points, des séries onduleuses. Vers la moitié supérieure de l'aiguillon, les tubercules sont unis entre eux par une arête longitudinale saillante; mais tandis que chez l'*A. semisulcatus*, les tubercules s'unissent, se confondent entre eux de plus en plus, finissant par former des quilles longitudinales saillantes, comme chez les Hybodus, chez l'*A. wastensis* les tubercules restent distincts. Ceux-ci, vers la base du rayon, sont un peu allongés dans le sens de la longueur et présentent une quille saillante d'où partent de 10 à 12 arêtes saillantes. Le bord antérieur, tranchant, ne porte pas de tubercules. La face postérieure est séparée des faces latérales par une arête marquée et se relève au milieu en une saillie qui porte deux rangées de dents lisses, rapprochées, disposées en série alterne.

---

(1) *Mém. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* t. II, 1867, p. 63.

XIX. *Sur quelques Squales de la craie des Charentes.*

(Pl. XIII, fig. 2, 3, 4.)

Les dents de Squales, assez rares d'ailleurs dans la craie de la Charente, appartiendraient presque toutes, suivant M. Coquand, à des espèces inédites (1). C'est ainsi que cet auteur cite dans l'étage carentonien : *Corax elongatus*, Coq., *Corax parallelus*, Coq.. *Corax trapezoidalis*, Coq., *Lamna Trigeri*, Coq., *Otodus Michoni*, Coq.; dans l'étage coniacien, le *Orthodon Condamyi*, Coq., voisin des *Scylliodon;* dans l'étage santonien, les *Oxyrhina Arnaudi*, Coq., *Lamna subulata*, Ag., *Corax Boreaui*, Coq.; dans l'étage campanien, les *Otodus Marroti*, Coq., *Lamna petrocoriensis*, Coq.

M. T. de Rochebrune ayant bien voulu mettre à notre disposition sa collection formée dans la Charente, il nous paraît de quelqu'intérêt d'appeler l'attention sur quelques-unes des espèces brièvement décrites par M. Coquand.

Les espèces que nous avons pu reconnaître dans la collection de M. de Rochebrune sont les suivantes :

Étage carentonien : A. Argiles tégulines : *Otodus appendiculatus*, Ag.; *Odontaspis gracilis*, Ag. — B. Calcaire à *Terebratella pectita* :

---

(1) *Description physique, géologique, paléontologique et minéralogique du département de la Charente*, t. II, p. 97, 113, 157.

Lamna acuminata, Ag.; *Odontaspis Rochebruni,* Sauvg.; *Otodus appendiculatus,* Ag.; *Otodus sulcatus,* Geintz.; *Oxyrhina subinflata,* Ag.; *Corax falcatus,* Ag.; *Corax appendiculatus,* Ag.; *Galeocerdo Tremauxi,* Sauvg.

Étage santonien : *Corax falcatus,* Ag.

Nous figurons le type du *Corax parallelus,* H. Coq. (pl. XIII, fig. 4), espèce décrite par l'auteur en ces termes : « Dent fortement coudée et devenant, immédiatement après l'angle de coudure, parallèle à la base, de manière que la pointe est projetée dans un plan horizontal ; dentelures assez fortes. Hauteur 0m005 ; largeur 0m011. » Cette espèce doit être rapportée au *Corax appendiculatus,* Ag. ; il en est de même du *Corax trapezoïdalis,* Coq. dont nous avons le type sous les yeux et qui est décrit comme suit par M. Coquand : « Dent de forme trapézoïdale, s'élevant d'abord verticalement jusqu'à la région de courbure, à partir de laquelle elle suit une direction oblique. Hauteur 0m010 ; largeur 0m005, Sillac. »

La dent décrite par M. Coquand sous le nom de *Corax elongatus,* n. sp. en ces termes : « Dent triangulaire, allongée, recourbée vers le sommet ; base assez étroite ; dentelures fines et régulières. Hauteur 0m016, largeur 0m010, » cette dent, disons-nous, est en tous points semblable à la dent de *Corax falcatus* provenant de la craie de Quedlimbourg et figurée par Agassiz sous le n° 12 de sa planche 26 *a*. C'est à la même espèce que nous rapportons le *Corax Boreaui,* de l'étage santonien : « Dent triangulaire, régulière ; dentelures fines et très régulières. Longueur 0m010 ; largeur 0m006. »

L'*Otodus Michoni,* H. Coq. « Dent tricuspide ; dentelons latéraux bien marqués, également écartés. Longueur 0m018 ; largeur 0m011 », dont nous avons le type provenant de Sillac est une dent typique d'*Otodus sulcatus,* Geintz.

C'est probablement à un Corax qu'il faut rapporter l'*Oxyrhina Arnaudi,* Coq. du Santonien de Cognac que M. Coquand indique ainsi : « Dent pleine, triangulaire, inclinée sur la gauche, finement dentelée, convexe sur la face externe, plane sur la face opposée, portant quelques plis irréguliers à la base de la couronne. Largeur à la base 0m035 ; hauteur 0m028 ». Les dentelures du bord écartent, en effet, absolument cette dent du genre Oxyrhina.

Lamna petrocoriensis, Coq. : « Dent assez épaisse à la base, légèrement courbée ; bords tranchants ; face externe plane ; face interne bombée ; cônes latéraux rudimentaires et à peine indiqués ; racine échancrée et présentant deux tubercules obtus à sa région médiane, sur la face interne. Hauteur 0m019 ; largeur à la base de la racine 0m010 », Ce Lamna se rapporte à l'espèce de la Sarthe (Turonien) que nous avons décrite sous le nom d'*Otodus oxyrhinoïdes* (1) ; la dent est toutefois plus étroite que sur les exemplaires figurés.

C'est vraisemblablement à l'*Odontaspis rhaphiodon,* Ag. qu'il faut rattacher le *Lamna Trigeri,* Coq. « Dents allongées, finement striées en long, avec deux tubercules latéraux, courts et aigus. Hauteur 0m040; largeur à la base de la racine 0m008.

Deux autres espèces, non mentionnées par M. Coquand, existent dans la collection de M. de Rochebrune.

L'une de ces espèces est représentée par trois dents identiques provenant des argiles tégulines de la tranchée de Pisani. Ces dents indiquent un Lamna de petite taille que nous croyons inédit et désignons sous le nom de *Odontaspis Rochebrunei.* L'ornementation de la dent est très semblable à celle de l'*Otodus semiplicatus,* Münst., mais tandis que les dents de cette espèce sont courtes et massives, les dents de l'*Odontaspis Trigeri* sont élancées, acuminées. La racine est haute comparativement à la hauteur du cône dentaire, fortement bombée du côté interne ; les deux cornes, bien développées, sont très divergentes. La dent est inclinée du côté interne et légèrement recourbée du côté externe vers la pointe, qui est très aiguë ; les bords sont tranchants dans toute leur longueur. La face externe est légèrement bombée. On remarque à la base de la face externe une série de plis saillants, forts et espacés, qui se continuent sur les dentelons latéraux ; la base de la face interne est ornée de plis nombreux, fins et réticulés. A la face externe le dentelon se continue directement avec le bord de la dent, bord tranchant, avons-nous dit, tandis qu'à la face interne le dentelon est bien séparé du cône dentaire. Le dentelon est double, le dentelon principal étant beaucoup plus gros que l'autre et à peine acuminé ; il porte aux deux faces des plis forts et distants semblables aux plis de la base de la face externe. La longueur de la plus grande dent est de 0m011 ; la plus petite a 0m007 (Pl. XIII, fig. 3).

L'autre espèce, dont nous connaissons également trois dents identiques provenant des argiles tégulines de La Madeleine, appartient au genre Galéocerde. Bien que voisine du *Galeocerdo gibberulus,* Ag. de la craie marneuse de Haldem, l'espèce de la craie de la Charente ne peut être confondue avec celle-ci. Le cône dentaire est peu incliné en arrière ; les bords, minces et tranchants, sont très finement denticulés ; la pointe, très acuminée, est lisse. L'émail est terminé en ligne droite aussi bien à la face externe qu'à la face interne, contrairement à ce que l'on voit chez le *G. gibberulus*. La face externe, assez fortement bombée, est légèrement excavée près de la base. Les dentelures de la base, aussi fortes au côté antérieur qu'au côté postérieur, sont plus prononcées que chez le *G. gibberulus ;* l'on voit trois dentelons de chaque côté, le dentelon le plus externe étant très petit et accolé à la base du dentelon intermédiaire, qui est nettement séparé du dentelon principal, ce qui ne se voit pas chez le *G. gibberulus ;* ce dentelon principal est lui-même très finement denticulé. La hauteur totale d'une de ces dents est de 0^m008, sa largeur à la base 0^m007. Nous donnons à cette espèce le nom de *Galeocerdo Tremauxi* (Pl. XIII, fig. 2).

---

(1) *Recherches sur les Poissons fossiles des terrains crétacés de la Sarthe (Ann. Sc. géol.,* t. II).

XX. *Sur l'intermaxillaire du Lepidotus palliatus,* Ag.

(Pl. XIII, fig. 1.)

Lorsque nous avons étudié le *Lepidotus palliatus* (1), que l'on ne connaissait encore que de l'étage virgulien (couches à *Ammonites longispinus)* de Boulogne-sur-Mer, nous n'avions pu figurer comme pièces dentaires que le maxillaire inféreur, le maxillaire supérieur et le palatin ; il nous manquait l'intermaxillaire.

Grâce à l'extrême obligeance de M. T. de Rochebrune, nous avons pu examiner la pièce que M. Coquand (2) a désignée sous le nom de *Lepidotus gigas,* Agass., pièce trouvée à Ruelle dans l'étage kimméridgien de la Charente. Cette pièce est un intermaxillaire de *Lepidotus palliatus.*

Cet intermaxillaire a 0^m055 de long ; sa largeur, à la partie antérieure est de 0^m020, à la partie postérieure de 0^m022. D'après la disposition même de l'os, l'intermaxillaire était double. Le bord postérieur est droit et armé de cinq dents ; les trois dents internes, de forme circulaire, sont légèrement relevées en une pointe centrale ; les deux dents externes sont en cône surbaissé. Cinq dents se voient à la rangée intermédiaire ; ces dents, plus petites que celles de la rangée postérieure, ont même forme. Le long du bord antérieur, et suivant une rangée onduleuse, l'on compte 9 dents (sur la pièce complète, ces dents devaient être au nombre de 13 ou de 14) ; ces dents, toutes de même grandeur, sont en forme de cône assez élevé.

La longueur d'une dent postérieure de la rangée interne étant de 0^m008, cette largeur est de 0^m004 pour les dents de la rangée externe. Comme celles du maxillaire supérieur et du palatin, ces dents sont supportées par une racine de même largeur, séparée de la couronne par un collet à peine marqué.

---

(1) *Mémoire sur les* Lepidotus maximus *et* Lepidotus palliatus *(Mém. Soc. géol. Fr.,* 1877).

De même que pour les autres pièces dentaires, les dents de remplacement sont placées en sens inverse des dents de trituration.

XXI. *Sur le Gyrodus carentonensis*, Coq.

(Pl. XIV, fig. 1.)

M. Coquand a décrit sous le nom de *Gyrodus carentonensis* un vomer faisant partie de la collection de M. Trémaux de Rochebrune et trouvé dans l'étage à *Caprina adversa* de la Charente. Les dents de la rangée principale sont irrégulièrement ovalaires, le bord antérieur étant plus arrondi que le bord postérieur; le sommet de la dent porte une forte dépression disposée dans le sens de la largeur, tout autour de laquelle rayonnent de grosses rides qui, à la partie antérieure, se prolongent jusqu'à la base de la couronne. Les dents latérales, dont une seule rangée est conservée sur l'exemplaire type, sont obliquement implantées de manière à venir s'intercaler en coin entre deux dents de la rangée principale; ces dents sont pyriformes, la grosse extrémité étant tournée en dedans; elles présentent à leur partie centrale une dépression irrégulièrement festonnée d'où partent de grosses rides irrégulières qui ornent toute la surface de la couronne.

L'ornementation des dents rappelle ce que l'on voit chez les Gyrodus, mais leur mode d'implantation est trop différent de ce que l'on remarque chez les espèces qui composent ce genre pour ne pas être regardé comme ayant une valeur générique. Nous avons établi pour cette espèce le genre *Cosmodus* (1).

Bien que les *Pycnodus sculptus* et *imitator* du terrain néocomien de la Haute-Marne, figurés par M. Cornuel (2), ne nous soient connus que par des maxillaires inférieurs, l'ornementation des dents est si semblable à ce que l'on voit chez le *Gyrodus carentonensis* que nous n'hésitons pas à rapporter ces espèces au genre *Cosmodus;* c'est dans la même coupe générique que doit prendre rang l'espèce provenant de Seignelay, dans l'Yonne, que nous avons décrit sous le nom de *Cosmodus grandis* (3).

---

(1) *Étude sur les Poissons et les Reptiles des terrains crétacés et supérieurs de l'Yonne (Bull. Soc. hist. nat. Yonne,* 3e sér., t. I, p. 48).

(2) *Description de débris de Poissons fossiles provenant principalement du calcaire néocomien du département de la Haute-Marne (Bull. Soc. géol. Fr.,* 3e sér., t. V, p. 616).

(3) *Loc. cit.,* p. 49, pl. III, fig. 29.

Les espèces jusqu'à présent connues faisant partie du genre *Cosmodus* sont les suivantes :

Cosmodus sculptus, Cornuel, sp. Néocomien de la Haute-Marne.
— *imitator,* — — —
— *carentonensis,* Coquand sp. Cénomanien de la Charente.
— *grandis,* Sauvage. Cénomanien de l'Yonne.

XXII. *Sur le Pycnodus distans,* Coq.

(Pl. XIV, fig. 4.)

Nous tenons de l'obligeance de M. Trémaux de Rochebrune l'exemplaire sur lequel M. Coquand a établi le *Pycnodus distans* (1). Cet exemplaire trouvé par M. de Rochebrune père dans les couches à *Ostrea vesicularis* de la Charente, doit être rapporté au *Pycnodus cretaceus,* Ag.

Le maxillaire inférieur du côté droit, à peu près intact, est long de $0^{m}033$, large de $0^{m}020$ à la partie postérieure ; l'angle que forment par leur rencontre les deux bords latéraux atteint environ 35°. Les dents de la série principale, qui, sur l'exemplaire intact, étaient vraisemblablement au nombre de 12, sont grandes, étroites, tordues sur elles-mêmes, l'extrémité externe, un peu tournée en arrière, étant arrondie, l'interne, dirigée en avant, étant coupée en biseau d'avant en arrière et de dedans en dehors ; la surface de la dent est arrondie et la partie émaillée s'infléchit vers la racine sans changer de courbure.

Les dents de la série interne ont disparu, mais l'empreinte qu'elles ont laissé montre qu'elles étaient arrondies.

Les dents les plus externes sont élevées au-dessus de celles de la rangée intermédiaire ; ces dents sont irrégulièrement circulaires et irrégulièrement arrondies ; elles sont au nombre de 10 pour 7 dents de la rangée principale.

Les dents de la rangée intermédiaire, presque en nombre double des dents principales, sont irrégulières et présentent un enfoncement central assez profond.

Le diamètre transversal de la dent la plus postérieure de la rangée principale étant de $0^{m}013$, le diamètre longitudinal est de $0^{m}004$; le diamètre transversal de la dent la plus antérieur est de $0^{m}005$, son diamètre transversal de $0^{m}002$.

---

(1) *Loc. cit*, p. 97.

Le *Pycnodus cretaceus,* décrit par Agassiz comme provenant de la craie de Kent est connu, en France, de la craie dure (Sénonien) de Villavard dans la Sarthe, de la craie du bassin de Bordeaux, du deuxième étage de la craie de Périgueux ; nous venons de voir que le *P. distans* devait être rapporté à la même espèce.

XXIII. *Sur le Pycnodus Gervaisi,* Sauv.

(Pl. XIV, fig. 2, 3.)

Sous le nom de *Pycnodus Gervaisi,* n. sp., nous avons décrit dans notre *Catalogue des Poissons des formations secondaires du Boulonnais* (1) une espèce des couches du Fullers'earth d'Hydrequent, près Boulogne. De l'examen de cet exemplaire légèrement roulé, nous avions été conduit à penser que l'espèce était caractérisée par une seule rangée de dents internes et par trois rangées de dents externes. Un maxillaire inférieur beaucoup plus complet et presque intact recueilli par M. Georges Le Mesle, qui a bien voulu nous le communiquer, dans les mêmes couches d'Hydrequent, nous permet de faire connaître bien plus complètement cette espèce qui, à notre connaissance, n'a encore été trouvée que dans le Boulonnais.

Ce maxillaire inférieur est long de $0^{m}050$, large de $0^{m}032$ à sa partie postérieure, de $0^{m}015$ vers sa partie antérieure. Les dents de la rangée principale, au nombre de 10, sont allongées transversalement, ovalaires, la partie externe étant plus large que la partie interne ; ces dents décroissent régulièrement de grandeur. Les dents de la série interne, disposées suivant deux rangées, sont petites, arrondies, à peu près toutes de même dimension. Les dents de la série externe sont implantées suivant quatre rangées, celles de la rangée interne étant un peu plus grandes que les autres ; nous comptons 18 dents à cette rangée et à la rangée suivante. Les dents de la série interne sont disposées sur deux rangées ; ces dents sont sensiblement de même grandeur que celles de la série externe.

Un fragment de maxillaire, large de $0^{m}030$ appartient à la même espèce, bien que les dents de la série externe soient proportionnellement un peu plus grandes. Il en est de même pour le nº 2 de la planche XIV ; d'après cette pièce le nombre des rangées de la série externe serait de quatre.

---

(1) *Mém. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* t. II, 1867, p. 29, pl. II, fig. 2.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE XII.

Fig. 1,2. *Prolebias Goreti*, Sauvg., de Céreste.
— 3. *Enoplophthalmus Schlumbergeri*, Sauvg., de Céreste.
— 4,5. *Smerdis macrurus*, Ag., de Céreste.

PLANCHE XIII.

Fig. 1. Intermaxillaire de *Lepidotus palliatus*, Ag., Kimméridgien de la Charente.
— 2, 2*a*. *Galeocerdo Tremauxi*, Sauvg., Carentonien de la Charente.
— 3, 3*a*. *Odontaspis Rochebruni*, Sauvg., Carentonien de la Charente.
— 4. *Corax appendiculatus*, Ag. (*C. parallelus*, H. Coq.), Carentonien de la Charente.
— 5, 6. *Prolebias Davidi*, Sauvg., Tertiaire du Nord de la Chine.

PLANCHE XIV.

Fig. 1. *Cosmodus carentonensis*, Coquand. Étage à *Caprina adversa* de la Charente.
— 2, 3. *Pycnodus Gervaisi*, Sauvg., Bathonien de Boulogne-sur-Mer.
— 4. *Pycnodus cretaceus*, Ag. (*P. distans*, H. Coq.), Carentonien de la Charente.
— 5, 5*a*, 5*b*. *Asteracanthus wastensis*, Sauvg., Callovien supérieur de Boulogne-sur-Mer.

Toutes les espèces sont figurées de grandeur naturelle, à part les pièces n^{os} 3, 4 de la planche XIII qui sont au double de leur grandeur.

Sur l'étage du **gypse** *aux environs de* **Château-Thierry**,

par M. **L. Carez**.

Pl. XVI.

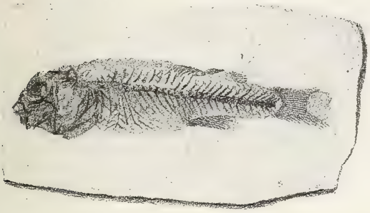
J'ai déjà eu l'occasion de montrer à plusieurs reprises, combien le Tertiaire de la partie méridionale du département de l'Aisne avait été délaissé par les auteurs qui se sont occupés de l'Éocène parisien ; d'Archiac seul, dans sa Description géologique du département de l'Aisne (1), a donné d'assez nombreux renseignements sur la vallée de la Marne, mais ce travail, fait à une époque déjà ancienne, ne contient pas une étude détaillée de chaque niveau.

C'est ainsi que pour l'étage du gypse, qui fait l'objet de cette note,

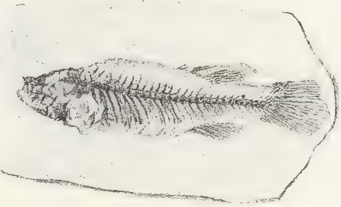
Note de M^r E. Sauvage.

Bull. Soc. Géol. de France. 3^e S^{ie} t. VIII, Pl. XII. 21 Juin 1880.

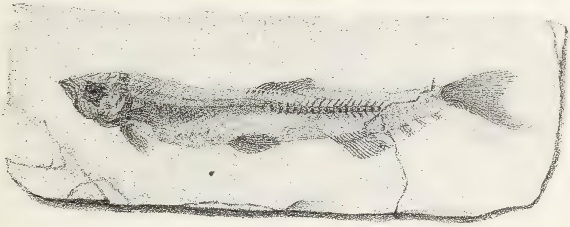
1



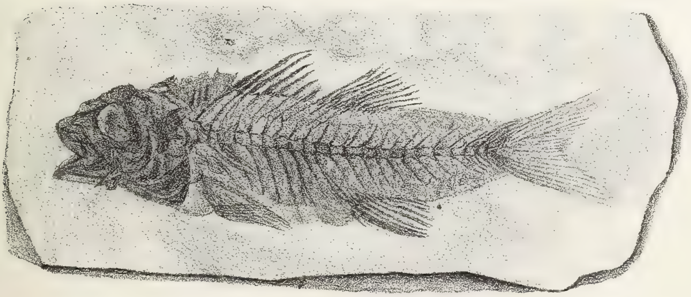
2



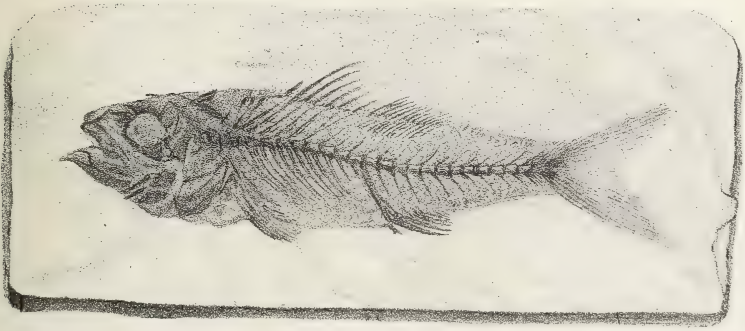
3



4



5



Formant lith.

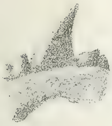
Imp. Becquet, Paris.

Poissons de Céreste.

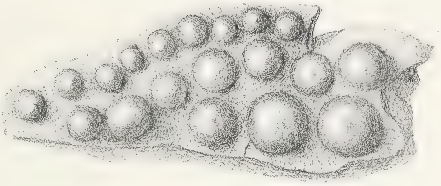
Note de M^{r} E. Sauvage.

Bull. Soc. Géol. de France. 3^{e} S^{ie} t. VIII, Pl. XIII. 21 Juin 1880.

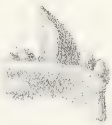
2.^{a}



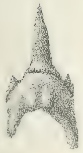
1



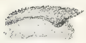
2



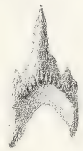
3.^{a}



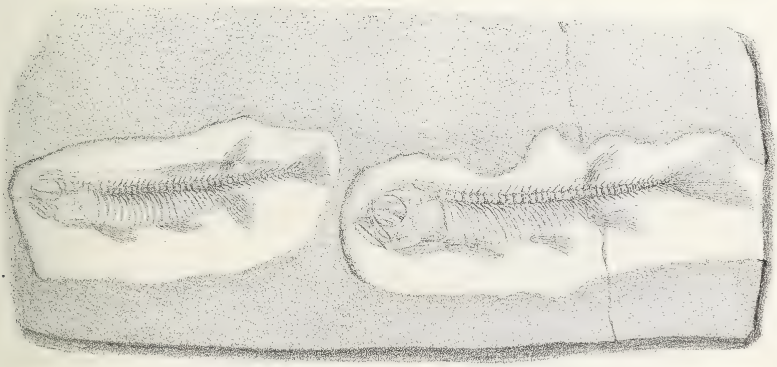
4



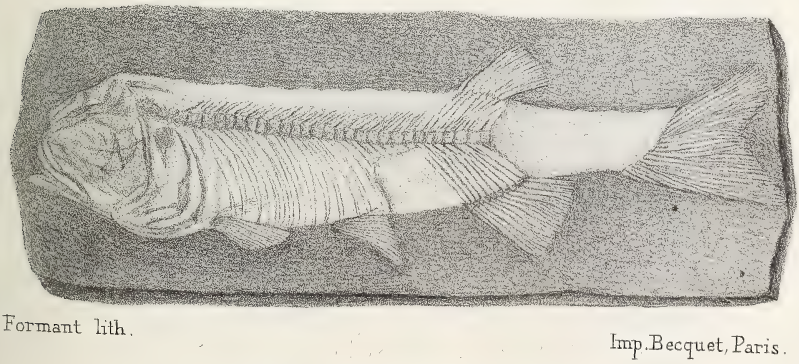
3



5



6



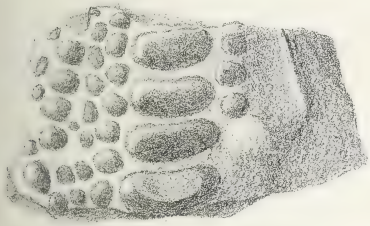
Formant lith. Imp. Becquet, Paris.

Poissons fossiles.

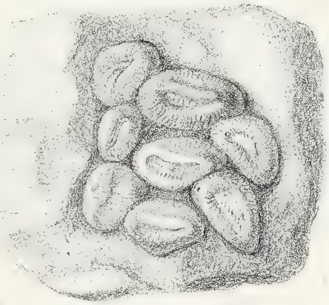
Note de Mr. E. Sauvage.

Bull. Soc. Géol. de France. 3e Sie t. VIII, Pl. XIV. 21 Juin 1880.

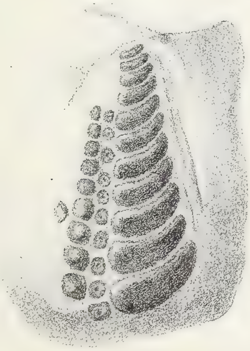
2



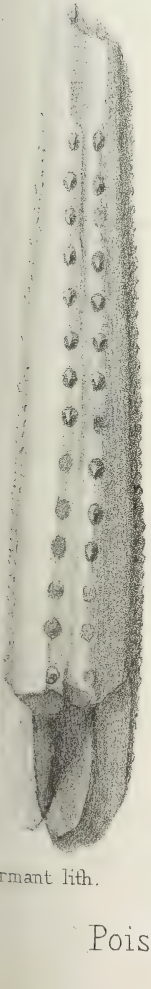
1



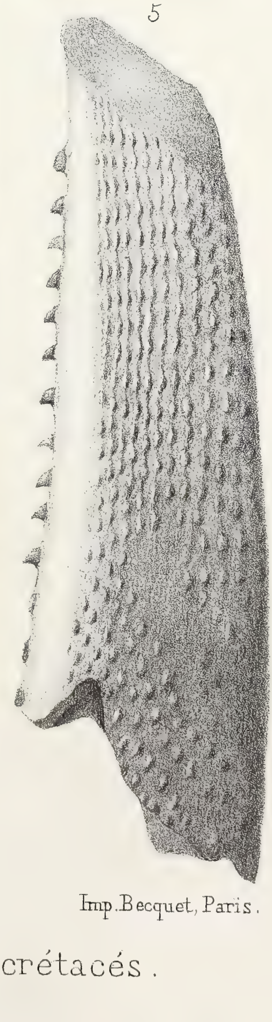
4



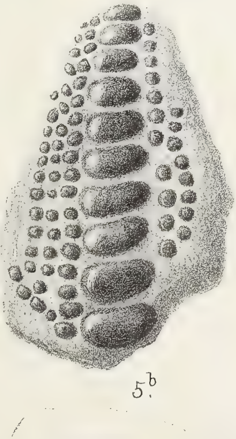
5a



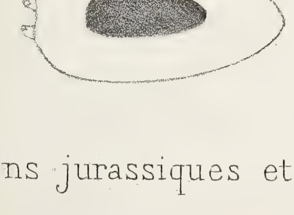
5



3



5b



Formant lith.

Imp. Becquet, Paris.

Poissons jurassiques et crétacés.

d'Archiac s'est contenté de rechercher l'épaisseur de la masse exploitable et la profondeur à laquelle on la rencontre ; il ne s'est préoccupé que de l'intérêt que peut avoir la pierre à plâtre au point de vue industriel, sans s'inquiéter de savoir si les différents horizons déjà connus à Montmartre et ailleurs, se retrouvaient dans cette partie orientale du bassin parisien.

Les observations que jai pu faire, me conduisent à admettre une complexité beaucoup plus grande qu'on ne le supposait jusqu'à présent ; j'ai déjà fait connaître, dans une note précédente, la présence de la *marne à Pholadomya,* surmontée par la *marne à Lucines,* dans la localité de Blesmes sur la rive gauche de la Marne (2) ; je puis ajouter pour le second de ces niveaux le ravin de Pisseloup, où l'exploitation du gypse l'a mis à découvert.

Mais, sur la rive droite de la rivière, j'ai constaté une succession beaucoup plus complète. La marne à *Pholadomya* s'y montre, bien fossilifère, sur la colline, entre Brasles et Gland, où le ravinement produit par un fort orage m'a permis d'observer la coupe suivante :

Coupe entre Brasles et Gland.

1. Marne blanc-jaunâtre sans fossiles avec quelques lits d'argile feuilletée brune	2$^{\text{m}}$50
2. Marne jaune à points blancs avec nombreux fossiles marins (couche à *Pholadomya ludensis)*	0.30
3. Marne blanche sans fossiles	3.00
Lacune de 7$^{\text{m}}$ environ.	
4. Marne calcaire un peu dure, avec nombreuses Limnées	8.00
Lacune de 19 mètres.	
5. Sable jaune avec argile verte, quelquefois agglutiné en grès calcarifère, avec nombreuses *Lucina saxorum,* Cérithes, etc. (c'est la couche U de ma note sur les Sables moyens *(Bull. Soc. géol.,* 3$^{\text{e}}$ sér., t. VII, p. 641)	0.50

Cette coupe permet d'évaluer l'épaisseur du Calcaire lacustre sur la rive droite, puisque la couche 5 est directement surmontée par le Calcaire de Ducy ; elle est ici de 30 mètres, soit environ 5 mètres pour le Calcaire de Ducy et 25 mètres pour le Calcaire de Saint-Ouen. On voit également que l'assise des Sables d'Argenteuil manque aussi bien ici qu'à Blesmes ; quant à la couche à Lucines, elle n'est pas visible en ce point, car elle se trouverait à quelques décimètres au-dessus de la limite supérieure de la tranchée.

Mais à quelques kilomètres au Nord, dans le hameau de Trugny, une marnière présente une succession intéressante :

---

(1) *Mém. Soc. géol. de France,* 1$^{\text{re}}$ sér., t. V ; 1843.

(2) *Bull. Soc. géol. de France.,* 3$^{\text{e}}$ sér., t. VI, p. 183 ; 1877.

Coupe de Trugny.

1. Calcaire un peu siliceux ayant tous les caractères de la *couche à Lucines* de Blesmes	0^{m}22
2. Marnes et calcaires	0.90
3. Marne jaune avec Oursins, Cardites, etc. (*marne à Pholadomya*)	0.15
4. Marnes et calcaires (Calc. de Saint-Ouen), visibles sur	3 à 4.00

On voit, par conséquent, que les deux horizons marins du Gypse existent dans le Sud du département de l'Aisne, bien qu'ils n'aient été vus ni par d'Archiac, ni par aucun autre géologue ; de plus, il ressort des coupes que je viens de citer, que la troisième masse du Gypse n'existe plus dans cette région, mais qu'elle est remplacée par une faible épaisseur de marnes blanchâtres.

Je ne sais pas encore si la deuxième masse a disparu de même, ou bien si les 5 à 6 mètres de pierre à plâtre exploités dans bien des points, représentent à la fois les deux divisions supérieures du Gypse d'Argenteuil ; les travaux qui viennent d'être entrepris pour le chemin de fer d'Amiens à Dijon m'éclaireront, je pense, bientôt sur ce point.

Les marnes suprà-gypseuses se montrent aussi auprès de Château-Thierry, avec les différents horizons reconnus auprès de Paris ; mais il n'y a de coupe offrant la succession complète que dans les puits de carrière, de sorte que je ne puis donner une description détaillée de ces assises.

Immédiatement au-dessus du gypse, se voient des marnes bleuâtres sur 2 à 3 mètres ; ce sont les *marnes bleues* d'Argenteuil, puis viennent des calcaires marneux, interrompus par plusieurs bancs de silex ménilite : il est aisé d'y reconnaître les *marnes à Limnœa strigosa,* avec toutes les espèces signalées à Corbeil (1). Cette assise se voit dans un très grand nombre de points ; je citerai notamment le bois de Cervole entre Verdilly et Champluisant, le hameau des Maisonnettes à l'Est de Verdilly, les côteaux qui surmontent la Maladrerie et le village de Brasles, le chemin qui descend de la ferme Blanchard au village du Buisson, la plâtrière de la Viarderie, la plâtrière de Bonneil, et enfin la route d'Epieds à Beuvardes, auprès du premier de ces deux villages. C'est ce gisement d'Epieds qui m'a fourni des fossiles d'une conservation parfaite permettant une détermination rigoureuse; ce sont *Limnœa strigosa, Bithinia plicata, Planorbis planulatus, Chara medicaginula,* une dent de Crocodile et plusieurs espèces nouvelles que je décrirai à la fin de cette note.

---

(1) Vasseur et Carez, *Sur un nouveau faciès des marnes à* Limnæa strigosa, *observé à Essonnes, près Corbeil* (*Bull. Soc. géol. de France* 3^{e} sér., t. V, p. 277; 1877).

Au-dessus de ces marnes, dont je fixe approximativement l'épaisseur à 5 mètres, on peut voir reposer, dans toutes les localités que j'ai citées, le banc d'argile verte, si constant dans tout le bassin; mais le contact est presque toujours mal visible, de sorte que j'ai douté longtemps de l'existence du banc à *Cyrena convexa.*

C'est seulement en examinant les déblais retirés d'un sondage fait au Sud du village de Bézu-Saint-Germain que j'ai pu découvrir quelques exemplaires de cette coquille dans une marne un peu siliceuse située à 194 mètres d'altitude, de sorte que la succession complète est la suivante :

1. Argile verte	3m00
2. Couches marno-siliceuses à *Cyrena convexa*	0.60
3. Marnes blanches avec banc de silex à *Limnæa strigosa*	4.00
4. Marnes bleues	2.00
5. Première et deuxième masses de gypse	6.00
6. Calcaire siliceux à Lucines	0.25
7. Marnes blanchâtres	1.00
8. Marne jaune à *Pholadomya ludensis*	0.20
9. Calcaire de Saint-Ouen.	

Ce tableau, dans lequel les épaisseurs ne sont qu'approximatives, n'est pas définitif; je n'ai pas encore eu, en effet, l'occasion d'étudier, dans des tranchées à découvert, ce que j'indique en bloc comme représentant les première et deuxième masses, de sorte qu'il reste encore là quelques points à élucider. Mais il n'en est pas moins fort curieux de voir les quatre niveaux fossilifères de cette période se poursuivre avec une telle constance, malgré leur peu d'épaisseur, jusqu'à la limite orientale du bassin tertiaire.

J'ai dit plus haut que la marne à *Limnæa strigosa* se montrait auprès du village d'Epieds dans des conditions particulièrement favorables pour l'étude des fossiles de cette zone, inconnus jusqu'à ce jour dans un bon état de conservation ; aussi en ai-je profité pour examiner avec soin les déterminations antérieures, ce qui m'a conduit à considérer la plupart des espèces comme nouvelles ; j'en donne ici la description.

BITHINIA VASSEURI, *L. Carez.*

Pl. XVI, fig. 17-18.

Longueur : 4mm.
Largeur : 2mm 1/2.

B. testa parum elongata; anfractibus sex, maxime convexis, lente crescentibus, sutura profunda junctis, duobus primis lævigatis ; aliis liris transversis numerosis, *acutis, irregularibus ornatis; striis longitudinalibus tenuissimis; apice obtuso; umbilico perforato; apertura fere circulari, peristomate tenui, continuo, antice et ad sinistram paulo versante.*

Bithinie peu allongée, formée de 6 tours très convexes, à accroissement rapide, réunis par une suture profonde, sommet très obtus; les 2 premiers tours entièrement lisses, les suivants couverts de côtes transverses nombreuses, surtout sur la partie antérieure, irrégulières, aiguës; stries d'accroissement extrêmement fines, formant avec les côtes un réseau très élégant; ombilic perforé; ouverture obronde, à bords minces, un peu renversés au dehors surtout du côté antérieur et au-dessus de l'ombilic.

C'est avec beaucoup d'hésitation que je rapporte cette espèce au genre *Bithinia;* plusieurs caractères, et notamment l'existence de côtes transverses, semblent l'en éloigner; mais je n'ai trouvé parmi les coquilles lacustres aucun genre auquel mes échantillons puissent être rapportés; j'ai préféré, dans ces conditions, laisser provisoirement cette espèce parmi les Bithinies, plutôt que de créer un genre dont la nécessité n'est pas bien certaine.

M. Vasseur avait recueilli depuis longtemps quelques débris de cette espèce dans les couches de même âge des environs de Corbeil.

BITHINIA MONTHIERSI, *L. Carez.*

Pl. XVI, fig. 19-20.

Longueur : 2mm 1/2.
Largeur : 2mm 1/2.

B. testa maxime globulosa; anfractibus quinque, angustis, lævigatis, maxime convexis, rapide crescentibus, ultimo mediam partem testæ superante; apertura magna aliquantisper expansa, postice angulosa: peristomate tenui; umbilico lato profundoque.

Bithinie très globuleuse, formée de 5 tours étroits, très convexes, à accroissement extrêmement rapide, le dernier tour formant plus de la moitié de la longueur totale; surface lisse, stries d'accroissement peu marquées; ombilic large et profond; ouverture grande, à bords minces, un peu évasés, anguleuse postérieurement.

Cette espèce est la même que nous avions désignée sous le nom de *B. pygmea,* dans les marnes d'Essonnes (1), tout en reconnaissant déjà plusieurs différences importantes.

---

(1) Vasseur et Carez, *Bull. Soc. géol. de France,* 3e sér., t. V, p. 277; 1877.

BITHINIA EPIEDSENSIS, *L. Carez.*

Pl. XVI, fig. 21.

Longueur : 3^{mm} 1/2.
Largeur : 1^{mm} 1/2.

B. testa angusta, conica, elongatissima; apice obtuso; anfractibus septem convexis, lævigatis, lente crescentibus, sutura profunda junctis; apertura fere circulari, vix postice angulosa; peristomate tenui; umbilico vix perforato.

Bithinie étroite, conique, très allongée, à sommet obtus, composée de sept tours convexes, lisses, à accroissement lent, réunis par une suture profonde. Ouverture obronde, à peine anguleuse postérieurement, à bords minces. Perforation ombilicale très petite.

Cette espèce est celle que nous avions désignée à tort dans la note sur Essonnes, sous le nom de *B. Sandbergeri.*

BITHINIA PLICATA, *d'Arch.* et *Vern.*

L'espèce que nous avons déterminée comme *B. Duchasteli* doit bien plutôt être rapportée à la *B. plicata ;* elle est en effet absolument identique aux types de Saint-Christophe, tandis que le nom de *B. Duchasteli* a été créé par Nyst pour des coquilles du Limbourg belge, très différentes de celle-ci.

PLANORBIS COURPOILENSIS, *L. Carez.*

Diamètre : 3^{mm}.
Épaisseur : 1^{mm}.

Planorbis testa crassa: supra profunde concava, vix carinata, infra vix concava; anfractibus quinque angustis, lente regulariterque crescentibus, convexis, tenue striatis; apertura parum obliqua, lata, transversa.

Planorbe épais, formé de 5 tours très étroits, s'accroissant lentement et régulièrement, convexes, ornés de fines stries d'accroissement. Le côté supérieur est assez profondément creusé et présente une sorte de carène peu accusée; le côté inférieur est beaucoup moins enfoncé sans pourtant devenir entièrement plat. Ouverture peu oblique, aplatie transversalement.

PLANORBIS PLANULATUS, *Desh.*

Cette espèce était déjà signalée par Deshayes dans les marnes à

Limnœa strigosa ; je conserve encore cette détermination bien que j'aperçoive quelques différences constantes entre les échantillons provenant du Calcaire de Saint-Ouen et ceux des couches à Limnées ; il est nécessaire d'examiner un plus grand nombre de ces coquilles avant de savoir s'il faut diviser cette espèce.

LIMNÆA STRIGOSA, *Brongn.*

Je n'ai pu jusqu'à présent recueillir que des débris de cette espèce.

CHARA MEDICAGINULA.

Il semble que les graines de *Chara* que l'on trouve abondamment dans les marnes blanches ne diffèrent pas du *Chara medicaginula ;* pourtant leur taille est constamment plus forte que celle des échantillons provenant du Calcaire de Beauce.

Sur les **réseaux** *de* **cassures** *ou* **diaclases** *qui coupent la série des terrains stratifiés : Exemples fournis par les environs de Paris* (1),

par M. **Daubrée**.

Pl. XVII-XVIII.

Déjà j'ai appelé l'attention sur la disposition géométrique des réseaux de cassures ou diaclases qui traversent les terrains stratifiés (2).

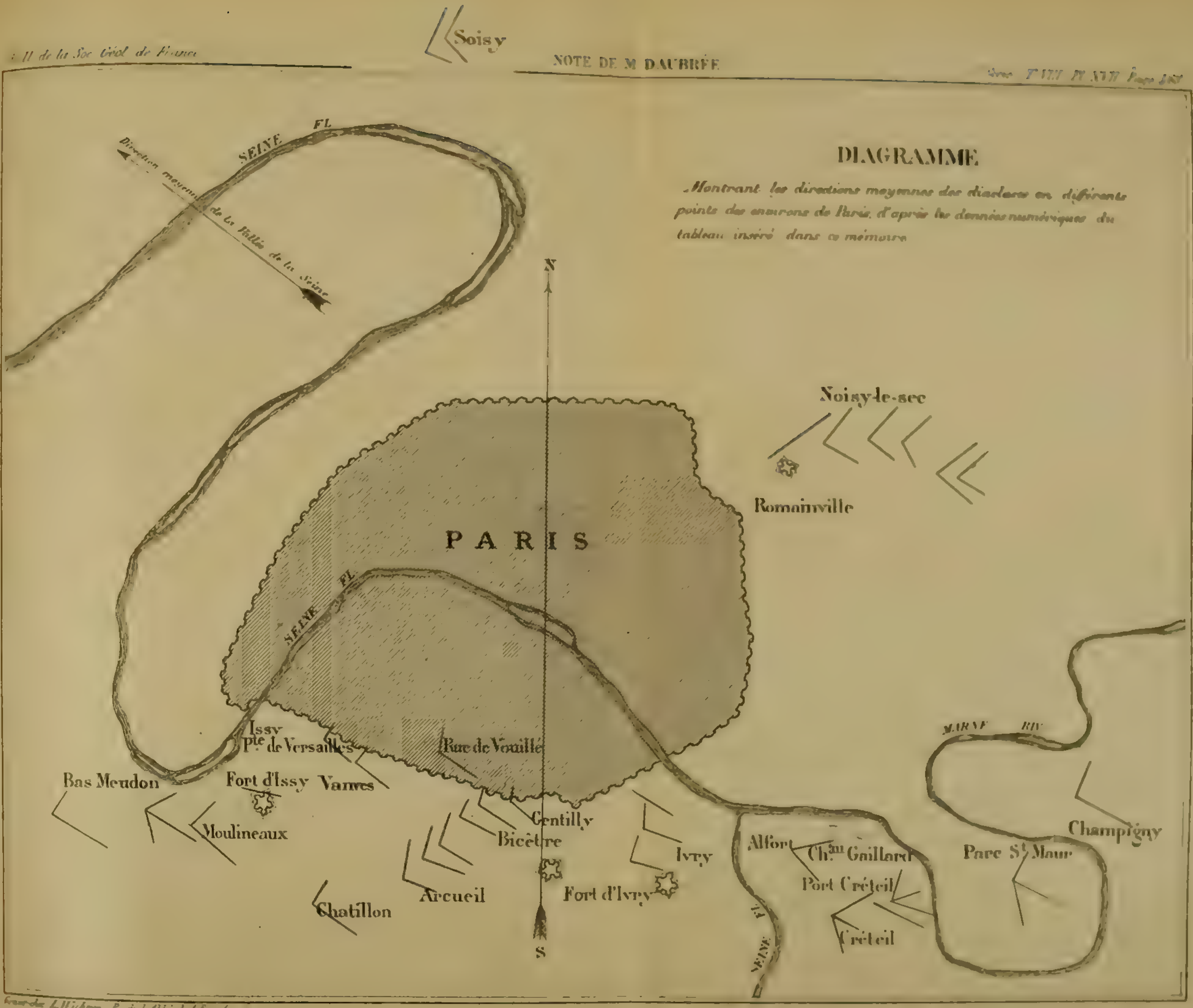
Ce fait paraît constituer un caractère général des formations stratifiées. Quoiqu'il ait passé jusqu'à présent inaperçu dans les couches du bassin parisien, malgré les milliers d'observations qui, à la suite de Cuvier et Brongniart, en ont décrit l'ordre de succession et les fossiles caractéristiques, cependant, nulle part, l'existence de diaclases disposées en systèmes définis et souvent conjugués, ne peut être plus sûrement démontrée.

Les prismes qui résultent du retrait de certaines couches de gypse et

---

(1) Cette note a été présentée dans la séance du 7 juin 1880.

(2) Notamment dans les couches crétacées des falaises de la Normandie et dans les couches tertiaires des environs de Fontainebleau (*Bull. Soc. géol.* 3e sér., t. VII, p. 61 ; 1870, et *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences,* t. LXXXIX, p. 624 ; 1879).


Soisy
SEINE FL.
Direction moyenne de la Vallée de la Seine
N
PARIS
SEINE FL.
Noisy-le-sec
Romainville
Issy
Pte de Versailles
Rue de Vouillé
Bas Meudon
Fort d'Issy
Vanves
Moulineaux
Gentilly
Bicêtre
Arcueil
Chatillon
Ivry
Fort d'Ivry
S
Alfort
Chau Gaillard
Port Créteil
Créteil
SEINE FL.
MARNE RIV.
Parc St Maur
Champigny

DIAGRAMME

Montrant les directions moyennes des diaclases en différents points des environs de Paris, d'après les données numériques du tableau inséré dans ce mémoire.

Grav. chez L. Wuhrer, R. de l'Abbé de l'Epée 4.

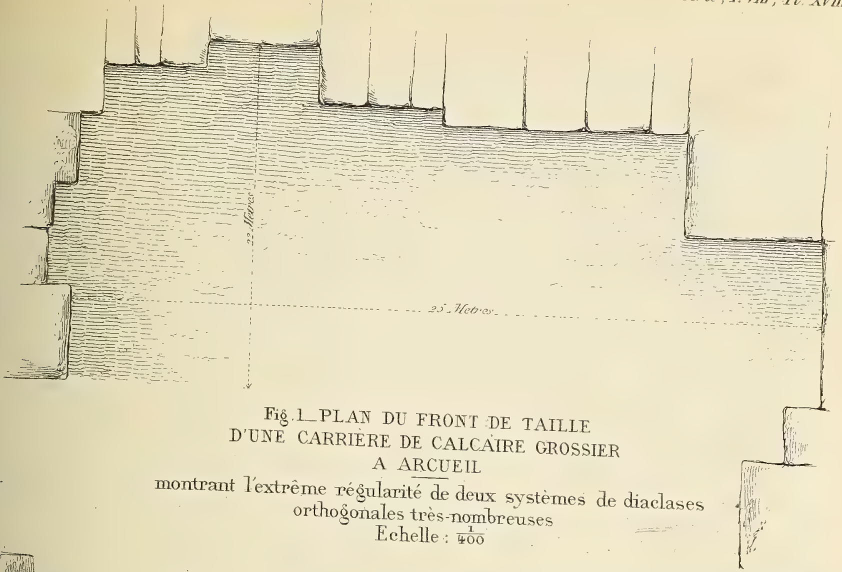


Fig. 1 _ PLAN DU FRONT DE TAILLE D'UNE CARRIÈRE DE CALCAIRE GROSSIER A ARCUEIL

montrant l'extrême régularité de deux systèmes de diaclases orthogonales très-nombreuses

Echelle : $\frac{1}{400}$

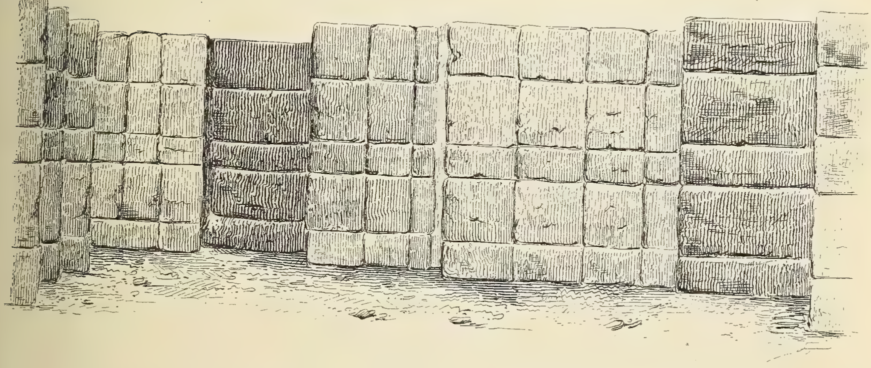


Fig. 2 _ VUE DE LA CARRIÈRE PRÉCÉDENTE

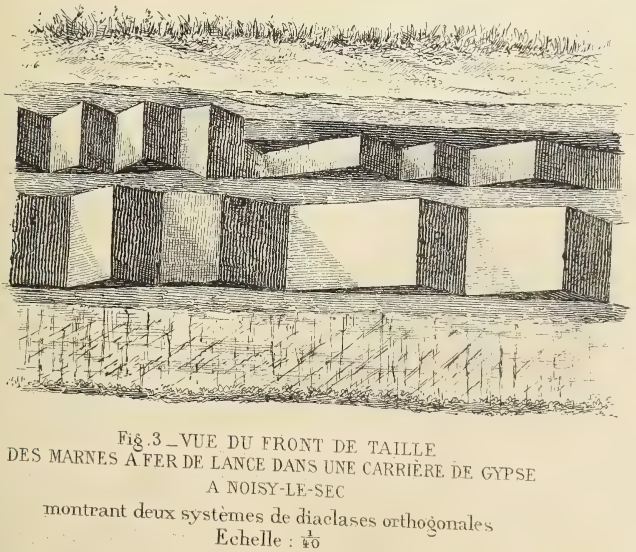


Fig. 3 _ VUE DU FRONT DE TAILLE DES MARNES A FER DE LANCE DANS UNE CARRIÈRE DE GYPSE A NOISY-LE-SEC

montrant deux systèmes de diaclases orthogonales

Echelle : $\frac{1}{40}$

chez L. Wuhrer, R. de l'Abbé de l'Epée 4.

que Desmarets a décrits au commencement de ce siècle (1), en les rapprochant des prismes de basalte, sont bien différents quant à l'origine des diaclases proprement dites. Il en est de même et à plus forte raison des formes en pyramides quadrangulaires, avec stries parallèles à la base que présentent parfois les marnes infrà-gypseuses (2).

Le développement de la capitale de la France a été aidé, de la manière la plus heureuse, non-seulement par les circonstances géographiques et topographiques qui ont présidé à son emplacement, mais aussi par la qualité des divers matériaux de construction que fournit son sol. Il y a sans doute peu de contrées où, à superficie égale, les carrières soient plus nombreuses et plus variées, et, par conséquent, qui soient plus propices à l'étude des accidents de détails que je me proposais de relever.

Il résultait d'expériences précédemment décrites, qu'un très grand nombre d'observations paraissait nécessaire, pour que les directions moyennes ne fussent pas masquées par des irrégularités de détail; aussi est-ce sur bien des centaines de mesures que reposent les faits qui vont être exposés.

En général les couches tertiaires des environs de Paris sont coupées perpendiculairement à leur plan par d'innombrables cassures ou diaclases, ordinairement désignées par les ouvriers qui les exploitent sous les noms de *joints*, de *feuillères*, de *feuillets*, de *filets francs*, de *ranières;* elles traversent à la fois des séries de couches diverses et plus ou moins épaisses.

Malgré les inflexions et les formes brisées ou en zig-zag que les diaclases présentent souvent, tant en projection horizontale qu'en coupe verticale, on peut, au point de vue géologique, les considérer comme approximativement planes, de même qu'on le fait pour la plupart des failles. Ainsi remplacées par un plan moyen, les diaclases montrent une tendance marquée au parallélisme.

Pour fixer les idées, il convient de dire succinctement comme elles se comportent dans les couches de natures diverses.

COUCHES TERTIAIRES.

Argile plastique. Tandis que, comme on va le voir, les diaclases se poursuivent sur de grandes épaisseurs et à travers des couches pierreuses de toutes natures, l'argile plastique a opposé à leur ouverture une résistance remarquable. Par exemple, aux carrières d'Issy et de

---

(1) *Mémoires de l'Institut*, t. IV, p. 219; 1804.

(2) Desmarest, *Journal des Mines*, t. XXV, p. 227; 1809.

Vanves qui bordent les fortifications, les diaclases rapprochées qui traversent le calcaire grossier suivant deux directions rectangulaires n'entament aucunement la compacité de l'épaisse couche de glaises sous-jacentes.

Le contraste est d'autant plus frappant, qu'ici les deux sortes de roches sont immédiatement superposées l'une à l'autre et sont exploitées dans une même excavation.

Dans l'argile plastique les actions mécaniques ont laissé comme traces des surfaces frottées intérieurement que j'ai cherché à imiter expérimentalement.

Calcaire grossier. Si, par exemple, on examine les carrières de la commune d'Arcueil, situées sur la rive droite de la Bièvre, on y constate clairement des diaclases verticales orientées entre N. 107° E. à N. 125° E., et qui sont rarement distantes de plus de 2 à 3 mètres. D'autres diaclases coupent les mêmes couches suivant une direction qui varie de N. 18° E. à N. 27° E.; elles sont donc à peu près perpendiculaires aux premières, de telle sorte que chaque couche se résout en une sorte de dallage à peu près orthogonal (Pl. XVIII, fig. 1 et 2; Pl. XVII).

Ailleurs, comme à Saint-Maur-les-Fossés, il se montre bien clairement un système de diaclases parallèles et orientées moyennement N. 111° E. Quelques couches supérieures qui sont peu épaisses, montrent en outre un deuxième système dirigé N. 20° E., c'est-à-dire à 91° sur le précédent. Toutefois ce second système s'efface, pour ainsi dire, dans les couches épaisses où il n'est représenté que par des diaclases courtes, irrégulières, et plus ou moins infléchies (Pl. XVII).

Dans la commune d'Issy, près des fortifications, deux systèmes de diaclases rapprochées coupent rectangulairement les couches inférieures du calcaire grossier qu'on y exploite; les principales sont dirigées en moyenne N. 118° E. Dans la même commune à 3 kilomètres environ au S. O. du point précédent, des deux côtés de la route qui descend aux Moulineaux, l'orientation moyenne est de N. 131° E. pour les principales et de N. 40° E. pour les autres; par conséquent c'est aussi un système à angle droit (Pl. XVII).

Quelquefois l'angle des deux systèmes diffère notablement de l'angle droit : A Maisons-Alfort, carrière Perinel, il est de 61°.

Outre deux directions prédominantes, il en apparaît parfois une troisième qui s'accuse par des cassures fort nettes, comme à Maisons-Alfort, carrière de M. Chauveau.

Gypse et marnes subordonnées. Dans les carrières de gypse où l'on voit à nu une succession de couches sur 20 à 30 mètres d'épaisseur,

---

(1) *Études synthétiques de Géologie expérimentale*, p. 374.

certaines diaclases les coupent en totalité, quelle que soit leur nature; d'autres s'arrêtent au plan de jonction des bancs. Ici les diaclases sont également soumises à un parallélisme et, comme dans le calcaire grossier, un système est souvent tout-à-fait prédominant.

Les carrières de Noisy-le-Sec, de Romainville et de Soisy peuvent être citées à ce point de vue : à Romainville, dans une carrière de M. Brochet, on en compte 6 sur une longueur de 50 mètres.

Il ne s'agit pas en ce moment de la division prismatique si connue dans le gypse et dont le caractère est tout autre et antérieur, comme le montrent les systèmes de diaclases qui traversent certains prismes hexagonaux. Cette association fait ressortir, une fois de plus, la nécessité d'un terme spécial, tel que celui de *diaclases*, pour des cassures si différentes pour leur origine, de celles que produit le retrait.

Les marnes blanches hydrauliques associées au gypse à plusieurs niveaux sont souvent, comme à Sannois et Argenteuil, traversées par des diaclases verticales et de directions variées, ou *prismatisées*. Il n'est pas rare qu'alors les diaclases forment deux systèmes perpendiculaires entre eux et se succèdent sur d'assez grande distance avec la même orientation.

Il en est ainsi à Noisy-le-Sec, dans les carrières de M. Blancheteau et de M. Brochet, pour une couche de marne de 4 mètres d'épaisseur, comprise entre la haute masse de gypse et le deuxième banc. Les deux directions sont moyennement N. 65° E. et N. 155° E., c'est-à-dire à 90° l'un sur l'autre (Pl. XVIII, fig. 3).

On peut remarquer qu'un lit d'argile verdâtre de 0^m25 d'épaisseur subordonnée à la marne, mais beaucoup plus plastique que cette dernière, n'est pas traversé par ces fissures.

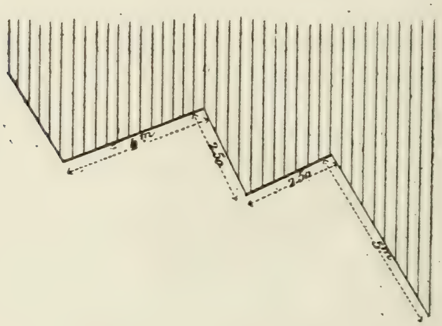
Grès de Fontainebleau. Ce que j'ai dit sur les diaclases du grès de Fontainebleau s'applique exactement aux couches du même âge, des autres localités du bassin de Paris. Le rocher d'Orsay qui est coupé au vif sur 600 mètres de longueur, est, au point de vue des diaclases, une véritable répétition des carrières de la forêt de Fontainebleau. Il est également coupé par deux systèmes, dont l'un dirigé N. 112° E. prédomine beaucoup, avec des écartements qui varient ordinairement de 5^m à 10^m et parfois jusqu'à 15 mètres (fig. 4).

Malgré sa friabilité, le sable a lui-même conservé parfois des cassures planes et parallèles qui s'entre-croisent. C'est ce que l'on constate à Châtillon dans les grandes carrières de sable de Fontainebleau; certaines diaclases fort nettes s'étendent sur 8 à 10 mètres de hauteur et aussi loin que l'exploitation permet de les suivre.

Meulières supérieures. L'aspect chaotique des exploitations de meulières, où très généralement les blocs siliceux, paraissant empâtés

Fig. 4. — *Plan d'un front de taille d'une carrière de grès supérieur à Orsay, montrant la disposilion orthogonale des diaclases.*

Échelle $\frac{1}{100}$.



sans ordre dans une masse argileuse, ne permettait guère d'espérer y trouver des résultats semblables à ceux que nous venons de reconnaître dans des assises régulières. J'ai étudié, à Orsay, une couche de meulière, qui n'a pas été ainsi bouleversée. Dans une partie de la grande carrière de la Justice, située non loin du banc de Marcoussis, la meulière est en plaquettes assez minces qui ont conservé leur horizontalité. Parmi les nombreuses cassures qui les traversent, il en est qui se distinguent par leur forme plane et verticale et par une plus grande étendue horizontale (un mètre au moins). D'après de nombreuses mesures, celles-ci manifestent les deux directions moyennes N. 104° E. et N. 23° E. Non-seulement ces deux directions sont perpendiculaires entre elles, mais elles coïncident avec celles des diaclases du grès sous-jacent, tout séparées qu'elles en soient, sur 3^{m}50, par des sables et de l'argile.

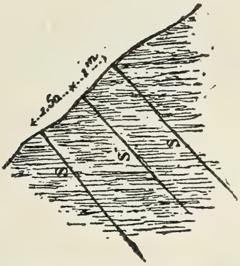
COUCHES CRÉTACÉES.

Craie blanche. Dans ce qui précède, on a considéré seulement les couches tertiaires des environs de Paris. Les affleurements de craie qui se montrent dans le voisinage immédiat de la capitale, à Meudon et à Bougival, présentent quelques caractères particuliers.

L'existence de failles avec surfaces frottées et striées est bien connue dans ces localités (fig. 5). Les diaclases sont dirigées moyennement N. 154° E., et plongent de 70° vers E. Il importe d'ajouter que les diaclases sont liées à ces failles ou paraclases d'une manière tout-à-fait intime, et certaines cassures présentent des caractères ambigus.

Fig. 5. — *Carrière des blancs-minéraux de Meudon montrant des diaclases avec surfaces frottées.*

Échelle $\frac{1}{200}$.

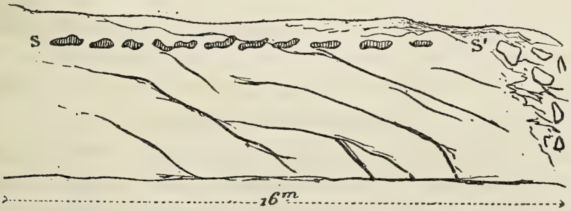


S. S. S. Surfaces frottées dont les stries sont parallèles à la ligne de plus grande pente.

Outre les systèmes à peu près verticaux de diaclases, qui sont ici au nombre de trois, et abstration faite des fils irréguliers, il en est un qui n'a pas son analogue dans les couches tertiaires dont il vient d'être question, à cause de sa position plus ou moins voisine de l'horizontale. A première vue, ce système (fig. 6, parois occidentales de la carrière des Moulineaux) donne l'idée d'une stratification qui serait inclinée sur l'horizon de 10 à 20 degrés et jusqu'à 30 degrés ; mais l'angle sous lequel il recoupe les bancs de silex restés horizontaux, non moins que son manque de continuité, en font reconnaître la véritable nature.

Fig. 6. — *Carrière des Moulineaux, commune de Meudon; paroi occidentale montrant des diaclases plates et souvent courbes, qui coupent la craie à sa limite, du côté de la Seine.*

Échelle $\frac{1}{200}$.



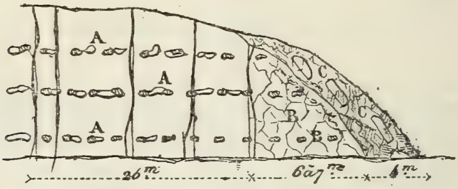
On ne l'observe pas dans toute la masse crayeuse; il est cantonné vers le flanc septentrional du coteau et forme une sorte de lisière, qui atteint une épaisseur de 40 mètres.

En outre, plus loin encore de l'intérieur du coteau, les cassures se multiplient de plus en plus et la craie devient fragmentaire. Il est digne de remarque que la situation horizontale des bancs de silex n'est pas pour cela modifiée.

Au-dessus de cette sorte d'écorce bréchoïde, dont l'épaisseur atteint 6 à 7 mètres, on voit, sur la paroi orientale de la carrière des Moulineaux (fig. 7), un revêtement de 3 à 4 mètres d'épaisseur, composé de blocs de calcaire grossier.

Fig. 7. — *Carrière des Moulineaux à Meudon; paroi orientale.*

Échelle $\frac{1}{600}$.



Vue de l'écorce fragmentaire ou brèche qui borde la crête sur sa lisière septentrionale.

A. Craie avec trois lits de silex espacés d'environ 2^m et coupés par une série de diaclases verticales.

B. Craie fragmentaire occupant 6 à 7^m d'épaisseur; des lits de silex s'y prolongent en conservant leur horizontalité jusqu'à 1^m environ du Calcaire grossier.

C. C. Calcaire grossier sableux en blocs fragmentaires sur 3 à 4^m d'épaisseur.

L'origine des diaclases plates et des accidents qui les accompagnent se rattache sans doute aux actions mécaniques qui ont donné à la craie cette situation anormale.

Elles rappellent celles qui, à une époque géologique bien plus ancienne, ont été remplies de minerai dans le gîte stannifère de Zinnwald en Bohême, tandis que la brèche crayeuse a une certaine analogie avec la brèche granitique qui entoure l'amas stannifère de Geyer en Saxe.

TABLEAU SYNOPTIQUE.

Le tableau ci-joint présente sous une forme synoptique, les résultats fournis par l'examen des diaclases dans les couches parisiennes.

Tableau synoptique.

	NOMS DES LOCALITÉS	SYSTÈME A				SYSTÈME B				DIRECTIONS exceptionnelles.
		MOYENNES	NOMBRE des observations sur lesquelles repose la moyenne.	ÉCARTS MAXIMA		MOYENNES	NOMBRE des observations sur lesquelles repose la moyenne	ÉCARTS MAXIMA		
				au-dessous de la moyenne.	au-dessus de la moyenne			au-dessous de la moyenne.	au-dessus de la moyenne.	
Meulières supér.	*Orsay* (vers Marcoussis). Carrière de la Justice (M. Roger).	N 108° E	18	16	14	N 23° E	1	0	0	N 146° E N 70° E N 79° E
Grès sup.	*Orsay* (vers Marcoussis). Carrière de la Justice (M. Roger).	N 105° E	28	14	13	N 20° E	11	11	15	N 72° E N 84° E N 40° E
	Autre carrière également à M. Roger.	N 112° E	18	14	12	N 27° E	8	5	7	
Gypse.	*Soisy.* Carrière de MM. Grosset et Rijan; Haute-masse.	N 108° E N 152° E	10 7	21 10	18 10	N 22° E N 62° E	12 1	25 0	20 0	
	Même carrière; Marnes blanches subordonnées.	N 112° E	1	0	0	N 22° E	1	0	0	
	Sannois. Carrière de M. Dumont; Haute-masse.	?				N 42° E	1	0	0	N 78° E 5 observations.
	Même carrière; Marnes entre la 1^{re} et la 2^e masse.					N 113° E	2	0	0	
	Carrière de M. Girard; Haute-masse.	N 93° E	4	18	22	N 6° E	1	0	0	N 50° E
	Carrière de M. Cazeau; Marnes blanches subordonnées.	N 126° E	1	0	0	N 26° E	1	0	0	
	Carrière de M. Perdreau; Marnes blanches subordonnées.	N 89° E	4	8	5					
	Argenteuil. Carrière de M. Bats.	N 104° E	19	23	39	N 29° E	9	19	14	N 76° E N 62° E
	Noisy-le-Sec. 1^{re} carrière de M. Blancheteau.	N 134° E	1	0	0	N 52° E	2	20	20	
	Même carrière. Marnes entre la 1^{re} et la 2^e masse.	N 162° E	1	0	0	N 72° E	1	0	0	
	2^e carrière de M. Blancheteau.	N 112° E	1	0	0	N 17° E	1	0	0	N 72° E
	1^{re} carrière de M. Brochet.	N 126° E	7	20	6	N 50° E	4	8	6	
	2^e carrière de M. Brochet.					N 53° E	12	6	17	N 2° E
	Même carrière. Marnes entre la 1^{re} et la 2^e masse	N 148° E	3	6	4	N 58° E	3	6	4	
	Romainville. Carrière du Parc appartenant à M. Gauvain. Haute-masse.	N 117° E	1	0	0	N 35° E	7	7	13	N 7° E
	Escarpements sous le fort de Romainville. Haute-masse.					N 54° E	11	22	18	N 22° E N 82° E
	Châtillon. Carrière de M. Beaumont. Haute-masse.	N 125° E	7	16	9					
	Bagneux. Carrière de M^{me} Joulain. Haute-masse.					N 53° E	2	11	10	
Calcaire grossier.	*Nanterre.*	N 89° E	3	17	21	N 30° E	15	18	20	
	Arcueil. Rive droite de la Bièvre. Carrière de M. Lavenant.	N 107° E	10	15	8	N 20° E	9	10	15	
	Rive gauche de la Bièvre. Carrière de M. Lavenant.	N 111° E	8	5	3	N 18° E	3	3	4	N 2° E
	Carrière de M. Surivel.	N 116° E	9	14	13	N 27° E	7	18	15	
	Carrière de M. Dubut.	N 125° E	2	6	7	N 32° E	3	6	10	N 2° E
	Gentilly. Carrière du Kremlin.	N 133° E	11	16	14	N 18° E	2	15	15	
	Carrière de M. Baudran.	N 122° E	1	0	0	N 16° E	1	0	0	
	Ivry. Cimetière d'Ivry.	N 124° E	4	7	8					
	Vitry. Carrière de M. Leblanc.	N 110° E	29	15	22	N 13° E	12	8	20	N 87° E N 85° E N 141° E
	Carrière de M. Claude.	N 105° E	24	18	12	N 24° E	3	4	3	N 54° E N 4° E
	Maisons-Alfort. Carrière de M. Périnel.	N 134° E	12	6	7	N 73° E	2	7	7	
	Carrière de M. Chauveau.	N 113° E	5	7	8	N 71° E	5	4	9	
	Créteil. Carrière de M. Potier.	N 115° E	8	5	6	0	0	0	0	
	Châtillon. Carrière de M. Beaumont.	N 109° E	1	0	0	N 35° E	1	0	0	
	Issy. Tranchées de la route qui descend aux Moulineaux.	N 131° E	8	7	14	N 41° E	2	4	4	
	Parc d'Issy. Carrière de M. Deschamp.	N 104° E	5	24	38					N 179° E
	Carrières de MM. Etienne, Masselin et Chevalier.	N 118° E	6	21	17	N 29° E	3	10	7	N 56° E N 46° E
	Vanves. Carrière de M. Deschamp (à la porte Brancion).	N 121° E	6	7	11	N 42° E (bouts)	1	0	0	
	Paris. Carrière de M. Beaumont, rue Vouillé, 51.	N 123° E	3	7	9	N 17° E	1	0	0	N 51° E

Comme pour les environs de Fontainebleau, on a groupé dans le système A, celles qui se rapprochent le plus de l'orientation N. O.-S. E. et dans le système B, celles qui s'éloignent peu de N. E.-S. O.; quelques-unes, en petit nombre, qui s'écartent de ces deux faisceaux principaux ont été placés dans une troisième colonne, comme directions exceptionnelles.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

Formes et dimensions. Les diaclases sont souvent restreintes à certaines couches ou groupes de couches peu épais, et s'arrêtent à leurs plans de stratification; mais souvent aussi elles coupent les assises sur toute l'épaisseur que l'exploitation permet d'observer, sur 25 mètres et même davantage; elles sont même encore reconnaissables dans les massifs fragmentaires désignées pas les ouvriers sous le nom de *tuf* ou de *terrasses* qui supportent immédiatement la terre végétale. C'est alors qu'elles méritent particulièrement le nom de *maîtresses feuillères.*

Horizontalement on les suit parfois sur 50 mètres (calcaire grossier de Vitry, Maisons-Alfort, etc.), 80 mètres, et davantage, lorsque l'excavation est suffisamment étendue (gypse de Romainville et de Noisy-le-Sec) et rien ne prouve qu'elles ne dépassent pas beaucoup ces dimensions.

Lorsqu'une diaclase s'arrête horizontalement, une autre lui succède dans le voisinage et à peu près avec la même direction.

Distances mutuelles. Quant à la distance mutuelle des diverses diaclases parallèles d'un même système, elle est variable d'une roche à l'autre. Dans les limites où ont été renfermées les observations, cette distance est en général moindre que dans le calcaire (1), que dans le grès et dans le gypse. Elle varie aussi pour une même roche. Cette distance est souvent de 1 à 3 mètres, et il est rare qu'elle excède 10 à 15 mètres.

Ainsi les couches horizontales sont découpées en tranches verticales qui, par leur épaisseur et par leur régularité, sont parfois comparables aux couches elles-mêmes.

---

(1) Dans les grès de Fontainebleau, à Orsay, les diaclases sont espacées de 5 à 10 mètres et jusqu'à 15^{m}. Dans le gypse de Romainville, leur distance est ordinairement de 10 à 20 mètres.

A Maisons-Alfort, sur une longueur de 25^{m}, on compte 10 diaclases, et, en moyenne, 1 tous les 3 à 4 mètres. A Arcueil leur distance varie ordinairement de 4 à 8^{m}; cependant, on a traversé parfois 25 mètres sans en rencontrer. Elles sont encore plus rapprochées à Vitry, carrière de M. Claude, car on peut en compter plus de 200 sur un front de taille de 200^{m} de longueur. Il en est de même à Issy, près des fortifications, comme près des Moulineaux : les distances moyennes sont inférieures à $1^{m}50$.

Pour un même groupe de couches, les diaclases paraissent plus fréquentes, et en tout cas, sont beaucoup plus larges et apparentes vers les affleurements ou lisières que dans leur intérieur. Les vastes carrières souterraines de Châtillon manifestent cette différence.

Influence de la nature des couches sur le nombre et la disposition des diaclases qui les traversent. La diversité dans l'épaisseur des couches, ainsi que dans la nature des roches et dans leur résistance aux actions mécaniques, a causé de grandes différences dans le nombre et la disposition des diaclases qui s'y sont produites.

Ainsi, dans le calcaire grossier les couches minces ont souvent donné des cassures bien plus régulières que les couches plus épaisses et moins fragiles, comme on vient de le voir à Maisons-Alfort.

Dans le groupe du gypse, les marnes hydrauliques de couleur blanche (1) sont coupées par des diaclases incomparablement plus nombreuses que les gros bancs de gypse plus tenaces, abstraction faite toutefois des fissures conduisant à la division prismatique, dont le caractère et l'origine sont tout différents de ceux des diaclases qui nous occupent. Les diverses couches de gypse ne se comportent pas de même. A côté des feuillères-maîtresses qui traversent toutes les couches, il en est qui s'arrêtent à la masse supérieure dite hauts-piliers, qui est moins dure que la seconde masse.

De même à Châtillon elles sont incomparablement moins nombreuses dans le gypse que dans le calcaire grossier qui le supporte immédiatement : les carrières souterraines ouvertes sur les deux substances et situées l'une au-dessus de l'autre, permettent de bien apprécier la différence.

On a vu aussi de quelle manière à Orsay, les diaclases des meulières contrastent avec celles du grès qui les supportent et malgré la conformité de direction.

Épaisseur. Ces diaclases verticales sont ordinairement si minces qu'elles sont à peu près invisibles et que l'exploitation seule en révèle la présence. Parfois leurs parois se sont écartées horizontalement, et elles passent à l'état de lézardes béantes et larges de quelques centimètres. Cet élargissement se montre surtout dans des parties où des glissements ont pu se produire, surtout près des flancs ou *naissants* des collines. Exemples : Gentilly, près Bicêtre ; Saint-Maur-les-Fossés; Issy, près des fortifications, au-dessus de l'exploitation d'argile plastique.

---

(1) Celles d'Argenteuil contiennent sur 100, 86 de carbonate de chaux et 14 d'argile.

Remplissage. Lorsque les parois des diaclases sont restées tout-à-fait rapprochées, les eaux superficielles ou profondes, qui y ont pénétré, y ont laissé leurs traces. Ainsi, dans le calcaire grossier, les diaclases présentent très fréquemment des enduits ferrugineux, jaune d'ocre ou rougeâtres, qui facilitent beaucoup leurs reconnaissances et permettent de les distinguer des cassures artificielles. (Vitry, Gentilly, Saint-Maur.)

Ailleurs, des enduits dendritiques d'oxyde noir de manganèse, se montrent de toutes parts, comme on le voit dans le gypse de maintes localités (Noisy-le-Sec, Romainville, etc.), et dans les marnes blanches prismatisées qui lui sont associées. Il en est de même, dans le grès de Fontainebleau ; par exemple, à Orsay, et dans les meulières supérieures.

Du quartz cristallisé a souvent été déposé dans les fissures, par exemple, dans celles du grès de Beauchamp, comme Brongniart l'a remarqué. Le grès de Fontainebleau présente des enduits semblables, ainsi que je l'ai reconnu, notamment à Orsay. Dans cette dernière localité, il y a même des veinules de quelques millimètres d'épaisseur, formées de quartz hyalin, qui paraissent dues à un remplissage postérieur.

Les belles cristallisations de la célestine, que présentent parfois les surfaces séparées des silex qui ont été coupées par les diaclases de la craie, figurent dans toutes les collections de minéralogie.

La blende cristallisée se présente dans des conditions analogues, tapissant les diaclases des grès subordonnés à l'argile plastique, par exemple, à Vauxbuin, département de l'Aisne.

Réseaux constitués par les diaclases; variations dans la forme et la régularité de leurs mailles. Dans bien des localités, deux systèmes de diaclases s'entre-croisent avec une égale netteté (calcaire grossier d'Arcueil, marne du gypse à Noisy-le-Sec).

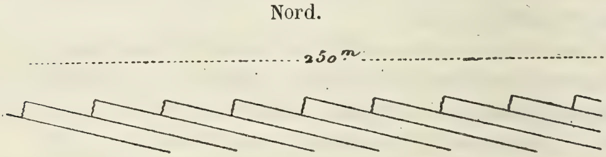
Selon que les diaclases se coupent à peu près à angle droit ou bien obliquement, les réseaux peuvent être désignés pour abréger en *quadrillés* et en *obliques.* Souvent, au lieu de se grouper nettement en deux systèmes, les diaclases présentent des orientations très diverses et constituent ainsi des *réseaux irréguliers.*

Le plus souvent un système est très prédominant, tant par la netteté et la régularité que par l'étendue des cassures ; le second système qui traverse le premier est représenté par des diaclases très fines, discontinues et souvent infléchies. Cette dissymétrie affecte les diverses natures de roches : calcaire (Vitry); gypse (Châtillon); grès (Orsay). Les ouvriers ont bien su reconnaître cette différence, en donnant exclusivement aux diaclases du premier type, les noms de *joints,* *feuillères, maîtresses-feuillères, filets francs*, et à ceux du second système, les qualifications de *bouts* et de *fils*.

Il importe de remarquer que les différences dans la régularité ou dans la forme des mailles des réseaux, se montrent souvent dans des points voisins les uns des autres. On le voit à Arcueil en suivant des carrières voisines les unes des autres, et à Issy dans la grande carrière qu'on exploite le long des fortifications; ces différences paraissent donc résulter de modifications assez légères dans les circonstances qui ont présidé à la formation des diaclases.

Il y a plus : ces différences peuvent se manifester dans une même série de couches et sur une même verticale, lorsque les couches successives n'ont pas la même nature, ainsi qu'on le voit dans les carrières de gypse, ou lorsqu'elles diffèrent d'épaisseur. Comme exemple de ce dernier cas, je citerai les carrières de Saint-Maur et de Vitry, où le calcaire grossier des couches supérieures ayant de $0^{m}20$ à $0^{m}30$ d'épaisseur, offre une série de redans rectangulaires bien caractérisés (fig. 8), tandis que les couches épaisses sous-jacentes ne présentent un seul système de diaclases.

Fig. 8. — *Carrière à Vitry.*



Plan du front de taille d'une carrière de calcaire grossier à Vitry-sur-Seine, montrant la disposition parallèles des diaclases principales (Système A).

Persistance dans l'orientation des diaclases. Si l'on examine le tableau synoptique précédent, ou mieux une carte au $\frac{1}{80.000}$ sur laquelle les systèmes ont été tracés (Pl. XVII), on voit que, au lieu de présenter des orientations très variées, certaines directions se reproduisent fréquemment et persistent sur des points plus ou moins distants. Le système A est remarquablement constant.

Relation des diaclases avec le relief du sol. On a vu par un très grand nombre d'exemples le rôle des diaclases dans le dessin et le modelé des accidents topographiques et notamment dans la direction des vallées. La région qui nous occupe confirme cette relation intime des diaclases avec les irrégularités de la surface du sol.

Un caractère frappant du relief des environs de Paris se montre à première vue sur les cartes topographiques et surtout sur les cartes géologiques. C'est cet alignement approximativement N. O.-S. E. des principales vallées tertiaires, qui a déterminé la direction moyenne de la vallée de la Seine.

Les accidents préexistants qui ont guidé l'érosion et qui, par conséquent, ont eu une grande part dans ce modelé, ne sont pas seulement les failles ou paraclases, que jusqu'à présent on a eu principalement en vue; on voit maintenant qu'il faut tenir grandement compte des diaclases.

En effet, de même qu'aux environs de Fontainebleau, nous remarquons que cet alignement dans le relief coïncide avec un alignement prédominant dans les diaclases.

En examinant plus attentivement la carte susdite, on aperçoit des corrélations de détails, tels que celles des collines de Montmorency avec le système B, et d'autres qu'il serait trop long de signaler.

J'ajouterai qu'on peut se rendre compte du rôle que les diaclases ont dû jouer, lors des démolitions par les eaux, en examinant les exploitations ouvertes dans la colline de calcaire grossier qui borde la Marne à Saint-Maur-les-Fossés. Si une forte inondation persistait assez longtemps, la démolition de cette colline continuerait sans doute à se faire, suivant les principales diaclases et parallèlement à la direction moyenne N. 110° E. (1).

Incomparablement plus multipliées que les paraclases, les diaclases en constituant un réseau qui s'étend partout, ont eu nécessairement une grande influence sur les dénudations. C'est un canevas sur lequel les traits du relief ont été tracés à la manière d'une broderie.

Origine probable des diaclases dont il vient d'être question. Les géologues, d'ailleurs en petit nombre, qui ont étudié les caractères des diaclases ont naturellement été conduits à rechercher l'origine probable de ces cassures. Thurmann, qui, dans le Jura, les a soumises à des recherches approfondies (2), après avoir énuméré leurs origines théoriquement possibles, conclut que, pour en rendre compte, il ne reste que le retrait par l'action de la température interne et il ajoute que c'est un problème de paléophysique et de paléochimie fort au-dessus de nos forces (3).

En présence des caractères qui viennent d'être reconnus aux diaclases du bassin parisien, on ne peut admettre qu'elles résultent d'un retrait (1). Cette hypothèse serait en contradiction avec la manière dont elles coupent simultanément des couches de diverses natures, qui sont superposées l'une à l'autre. Leurs formes et leurs allures, tout aussi bien que celles des failles, expriment des ruptures d'une toute autre sorte.

---

(1) Les orientations très multiples des diaclases que l'on rencontre dans les collines isolées, telles que la butte d'Orgemont, paraissent confirmer cette corrélation.

(2) Thurmann, *Essai d'orographie jurassique;* Œuvres posthumes (*Mémoires de l'Institut national génevois*, t. IV, 1857.

(3) P. 63 du mémoire précité.

De même que les failles, les diaclases manifestent souvent une relation avec les accidents du sol. Dans toute la région dont il s'agit, le système principal, A, est parallèle à l'alignement des affleurements de craie et à d'autres traits généraux, tels que la direction moyenne de la vallée de la Seine, qui sont bien connus. L'étude des environs de Fontainebleau (2) et celle des plaines de Normandie (3) avait d'ailleurs conduit à une conclusion semblable.

Il n'est pas douteux, que tous ces réseaux de diaclases, à mailles si multiples et si serrées, ne résultent d'actions mécaniques qui ont agi sur les couches depuis leur consolidation complète. Elles sont bien de la famille des cassures de grande dimension, désignées sous le nom de failles ou de *paraclases*.

En effet on ne saurait méconnaître la ressemblance de ces réseaux de cassures naturelles, avec les réseaux de cassures que l'expérimentation produit dans les prismes, par pression, et surtout dans les plaques minces, par torsion (4).

Dans l'un et l'autre cas l'ordonnance générale des cassures, leurs traits de régularité géométrique accompagnés d'irrégularités comparables, présentent des ressemblances incontestables.

D'après les résultats d'expériences, on comprend comment le réseau, lorsqu'on passe d'une région à l'autre, change parfois d'orientation.

La symétrie complète, qui a présidé aux expériences de ploiement, ne paraît pas s'être toujours réalisée dans la nature. En attendant que l'expérience ait prononcé, en imitant aussi la dissymétrie de certains réseaux, on peut dire, d'après la manière dont les deux types se lient l'un à l'autre, que la symétrie et la dissymétrie des réseaux paraissent résulter de conditions légèrement différentes, et se rattacher à des circonstances en quelque sorte accidentelles.

---

(1) L'hypothèse que la dessication avait produit les diaclases par voie de retrait a été souvent reproduite. On en reconnaît l'insuffisance, surtout dans les cas où les diaclases se trouvent associées avec les joints de retrait. Le contraste qui se produit alors peut être observé dans les carrières de gypse des environs de Paris. C'est une opposition du même genre qui se montre dans le quadersandstein de la Saxe et de la Bohême, à proximité de divers pointements basaltiques, qui y ont produit des fissures de retrait.

(2) *Comptes-rendus*, t. LXXXIX, p. 624; 1879.

(3) *Comptes-rendus*, t. XXXVIII, p. 677; 1879.

(4) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. VII, p. 108 et 141.

Dans les expériences de pression la prédominance d'un système sur l'autre a quelquefois été observée.

Toutes les diaclases s'expliquent par une cause unique. De même que les faibles inégalités perturbatrices des planètes sont, aussi bien que leurs mouvements généraux, soumises à la loi de l'attraction; de même les petites cassures qui viennent de nous occuper, tout irrégulières et accidentelles qu'elles paraissent, sont les conséquences nécessaires des actions mécaniques subies par les grandes masses qu'elles traversent, et dans toutes les parties desquelles elles se sont repercutées à la manière de ce que l'on voit dans les expériences.

En résumé, tout aussi bien que les failles ou paraclases, les diaclases ne peuvent résulter que de l'action de forces extérieures aux roches qui les ont éprouvées. Les failles ou paraclases sont beaucoup plus fréquentes dans l'écorce terrestre qu'on ne l'avait supposé autrefois, avant qu'on les recherchât avec soin. Mais les paraclases sont comparativement fort rares et en quelque sorte exceptionnelles, par rapport aux diaclases, qui ont étendu partout leur domaine, non seulement dans les couches visiblement disloquées, mais aussi, comme nous venons de le voir, dans les couches les plus récentes, qui ont conservé à très peu près leur horizontalité première et où elles constituent des réseaux à mailles très serrées.

Si j'ai insisté sur ces faits, c'est qu'il ne s'agit pas d'une simple description locale, mais d'un phénomène qui paraît général à l'écorce terrestre.

La méthode expérimentale en géologie n'a pas seulement pour avantage d'expliquer les faits reconnus dans l'étude du sol. Pour le phénomène de cassure qui nous occupe, l'expérimentation, en même temps qu'elle avait les faits naturels pour objectif, a d'autre part provoqué l'observation de faits jusqu'alors inaperçus. Elle l'a mise à même de pressentir la possibilité de trouver dans les roches la même disposition géométrique que dans les cassures artificielles.

L'expérimentation, établie d'abord sur une observation sommaire, a donc, dans ce cas, et par une sorte de réflexion vers son point de départ, projeté une lumière nouvelle sur le fait naturel qu'on voulait imiter. Elle a guidé, par conséquent, l'observation vers une intelligence plus intime du phénomène.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ
POUR L'ANNÉE 1881

Président : M. P. Fischer.

Vice-Présidents.

M. Douvillé. | M. Gosselet. | M. Hébert. | ....

Secrétaires.

M. Marcel Bertrand, pour la France.
M. Vasseur, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires.

M. Carez.
M. Monthiers.

Trésorier : M. Delaire.

Archiviste : M. Ferrand de Missol.

Membres du Conseil.

M. Alb. Gaudry.
M. Brocchi.
M. ....
M. Sauvage.

M. de Roys.
M. Chaper.
M. Daubrée.
M. Vélain.

M. Bioche.
M. Pomel.
M. de Lapparent.
M. Cotteau.

Table des articles contenus dans les feuilles 25-31 (1879-80).

ardy. — *Une excursion aux environs de Montmorency* 385
e Laubrière et Carez. — *Sur les Sables de Brasles (Aisne)* (Pl. XV et XVI). 391
ébert. — *Observations à la communication précédente* 413
rquem. — *Observations sur quelques fossiles des époques primaires* (Pl. XI) 414
Brongniart. — *Note sur les tufs quaternaires de Bernouville, près Gisors (Nièvre)* 418
rdy. — *Calcaire lacustre de la Bresse (Gîte de Couzance)* ... 420
de Mercey. — *Remarques sur les systèmes de la Basse-Somme et de la Basse-Oise et sur leurs rapports avec la structure et le relief du sol dans une partie du Nord de la France, à l'occasion des indications de M. Daubrée.* 422
Sauvage. — *Notice sur les poissons tertiaires de Céreste (Basses-Alpes)* (Pl. XII, XIII et XIV) 439
Carez. — *Sur l'étage du gypse aux environs de Château-Thierry* (Pl. XVI) 462
ıbrée. — *Sur les réseaux de cassures ou diaclases qui coupent la série des terrains stratifiés : Exemples fournis par les environs de Paris* (Pl. XVII et XVIII) 468

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des année pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autre qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au publi
Le t. I, épuisé.			Les t. X et XI, chacun..	5 fr.	8 f
Le t. II................	20 fr.	28 fr.	Le t. XII	20	28
Le t. III................	30	40	Le t. XIII	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV................	5	8
Les t. VII, VIII et IX....	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au publi
Les t. I, II, III et IV, épuisés.			Le t. XX..................	20 fr.	40 f
Le t. V..................	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, chacun	10	30
Les t. VI à XVIII, chacun.	10	30	Le t. XXVIII.............	5	30
Le t. XIX................	30	50	Le t. XXIX...............	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série...... { Prix, pour les Membres : 4 f
— pour le public 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au publi
Les t. I à VI, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. VII............	»	30 f

Mémoires. 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuis* est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. I la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparémen* Le prix de la 1re partie du t. II, et de la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membre et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. po les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée*) e de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re 2e part., *ne se vendent pas séparément*. Le prix des demi-volumes des t. III à VI e de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

		Aux Membres.	Au public.			Aux Membres.	Au publi
T. VII. —	Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. —	Mémoire n° 3	5 fr.	10 f
	Mémoire n° 2	7	13		Mémoire n° 4	4	8
	Mémoire n° 3	8	15		Mémoire n° 5	7	12
T. VIII. —	Mémoire n° 1	8	15	T. X. —	Mémoire n° 1	5	10
	Mémoire n° 2	6	11		Mémoire n° 2	5	10
	Mémoire n° 3	8	17		Mémoire n° 3	6 50	12
T. IX. —	Mémoire n° 1	8	15		Mémoire n° 4	12	30
	Mémoire n° 2	1 50	2 50				

3e *série*, en cours de publication (1877-8).

		Aux Membres.	Au public.			Aux Membres.	Au publi
T. I.	— Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. I.	— Mémoire n° 3.	8 fr.	20 f
	— Mémoire n° 2	5	12				

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au publi
Collection, moins le t. 1er qui est épuisé...	60 fr.	80 fr.	Tome II, 1e partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie...	8 fr.	15 f
			Tomes III à VIII, chac.	5	8

Meulan, imprimerie de A. Masson.

3. C.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

3e série, t. VIII. — 1880. — N° 7.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

(Cette Société, fondée le 17 mars 1830, a été autorisée et reconnue comme établissement d'utilité publique, par ordonnance du roi du 3 avril 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME HUITIÈME

Feuilles 32-44. Réunion extraordinaire à Boulogne (9 au 18 sept. 1880).
Planches XIX-XXIII.

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
et chez F. Savy, libraire, boulevard St-Germain, 77
1879 a 1880

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

JUIN 1882

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

Art. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Françai les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction e les membres.

Art. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Cons dont le Bureau fait essentiellement partie.

Art. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

Art. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les sec taires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois anné l'archiviste, pour quatre années.

Art. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mê fonctions.

Art. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont rempla chaque année.

Art. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, s élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

Art. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-préside de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son électi directement ou par correspondance.

Art. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet

Art. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou p sieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été pré blement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres prése à ces réunions.

Art. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratu ment à chaque membre.

Art. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation nuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation nuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Soc en assemblée générale (*Décret du 12 décembre* 1873) (3).

---

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Présid et avoir reçu le diplôme de membre de la Société *(Art. 4 du règlement administratif)*.

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées ch fois par un de ses membres *(Art. 42 du règlement administratif)*.

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs *(Séance du 20 novembre 1871)*.

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1881-1882.

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Jui
7	5	9	6	6	3	1	5
		16			13*		
21	19	30	20	20	17	15	19

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et dredis, de 11 à 5 heures.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

RÉUNION EXTRAORDINAIRE

A BOULOGNE-SUR-MER,

du 9 au 18 septembre 1880 (1).

Les membres de la Société qui ont pris part aux excursions et assisté aux séances de la session sont :

MM. d'Ault-Dumesnil.
Beaudoin.
Berson.
Bertrand (Marcel).
Billon.
Bonnardot.
Breuil (Patris de).
Briart (Alph.).
Bonneau du Martray.
Cloëz.
Cloëz (Ch.).

MM. Chaignon (de).
Collot.
Cornet.
Daval.
Depierre.
Douvillé (H.).
Dutertre (Ém.).
Farge.
Friren.
Gosselet.
Janet.

(1) *Liste des principales publications relatives à la région visitée par la Société :*

Ch. Barrois. *Assises crétacées du chemin de fer de Saint-Omer à Boulogne (Mém. Soc. des sc. de Lille,* 3e sér., t. XI) ; 1873.

— *L'étage de la Gaize dans le Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 3e sér., t. II, p. 226) ; 1874.

— *Sur la dénudation des Wealds et le Pas-de-Calais (Ann. Soc. géol. du Nord,* t. III, p. 75) ; 1876.

— *Recherches sur le terrain crétacé de l'Angleterre* ; in-4°, Lille, 1876.

— *Mémoire sur le terrain crétacé des Ardennes et des régions comprises entre le Morvan et la Manche (Ann. Soc. géol. du Nord,* t. V) ; 1878.

MM. LANGLASSÉ.
LAPPARENT (Albert de).
LE GUILLOU.
LE MESLE (G.).
LEMIRE.
LEMOINE.
LOUSTAU.
LYKIARDOPOULO.
MARION (Eug.).
MOREAU (Alb.).
MOREL DE GLASVILLE.
PARIS.

MM. PELLAT (Edm.).
PRESTWICH.
RICARD.
RUTOT.
SAUVAGE (H. E.).
SCHLUMBERGER.
TABUTEAU.
TARDY.
THOMAS.
VAILLANT (L.).
VAN DEN BROECK.
VULPIAN.

Ch. Barrois. *A geological sketch of the Boulonnais (Proc. of the geologist's association,* t. VI) ; 1878.

L. Breton. *Étude du terrain houiller d'Auchy-au-Bois, et comparaison avec les terrains du Boulonnais (Mém. Soc. des sc. de Lille,* t. III, 5e sér.) ; 1877.

Chelloneix. *Note sur le terrain crétacé du cap Blanc-Nez (Mém. Soc. des sc. de Lille,* 3e sér., t. X; *Bull. Soc. géol. Fr.,* t. XXIX) ; 1872.

— *Sur la position du* Belemnites plenus *au Blanc-Nez (Ann. Soc. géol. du Nord,* t. IV, p. 205) ; 1877.

Conybeare et Phillips. *Outlines of the Geology of England,* London ; 1822.

H. Day. *On an ancient beach and a submerged forest near Wissant (Geol. Mag.,* t. III, p. 109) ; 1866.

Delanoue. *Des terrains paléozoïques du Boulonnais et de leurs rapports avec ceux de la Belgique (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. IX, p. 399) ; 1852.

W. H. Fitton. *General description of the Lower Boulonnais (Proc. geol. Soc.,* t. I, p. 6) ; 1836.

— *On the strata below the Chalk (Trans. geol. Soc.,* 2e sér., t. IV, p. 326) ; 1836.

— *Lettres à Constant Prévost sur la géologie du Boulonnais (Bull.*
— *Soc. géol. Fr.,* 1re sér., t. X, p. 440) ; 1839.

Garnier. *Mémoire géologique sur les terrains du Bas-Boulonnais* ; in-4° *avec carte* ; 1823.

A. Gaudry. *Découverte de l'*Ostrea Leymeriei *à Wissant (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. XVII, p. 32) ; 1860.

Godwin-Austen. *On the series of upper palæozoic groupes in the Boulonnais (Quart. Journ. geol. Soc.,* t. IX, p. 231) ; 1853.

— *On the possible extension of the coal measures beneath the S. E. part of England. (Quart. Journ. geol Soc.,* t. XII, p. 38) ; 1856.

J. Gosselet. *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique et du Boulonnais ;* Paris, 1860.

— *Études relatives au bassin houiller du nord de la France (Bull. Soc. géol. Fr.,* 3e sér., t. I, p. 409; *Mém. Soc. des sc. de Lille,* 3e sér., t. XI, avec 3 cartes) ; 1872.

Plusieurs personnes étrangères à la Société ont assisté aux séances et pris part aux excursions. Nous citerons :

MM. Allaud, conservateur du Musée.
Berquet.
Bertrand (Eug.), professeur à la Faculté des Sciences de Lille.

J. Gosselet. *Note sur le terrain houiller du Boulonnais (Mém. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* t. IV); 1870-72.
— *Étude sur le gisement de la houille dans le nord de la France (Bull. Soc. indust. du nord de la France,* n° 6); 1874.
Hébert. *Note sur le terrain jurassique du Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. XXIII, p. 216); 1865.
W. Hopkins. *On the geological structure of the Wealden district and of the Bas-Boulonnais (Trans. geol. Soc.,* sér. 2, t. VII, p. 1); 1845.
Lejeune. *Foyer et station de l'âge du Renne découvert sur l'une des trois Noires-Mottes de Sangate (Bull. Soc. Acad. Boulogne)*; 1873.
— *Les différents âges préhistoriques dans le département du Pas-de-Calais (Assoc. fr. Lille,* p. 521); 1874.
Lehon. *Sur les couches néocomiennes et albiennes de Wissant (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. XXI, p. 24); 1863.
Mich. Mourlon. *Sur l'étage dévonien des psammites du Condros dans le bassin septentrional et dans le Boulonnais (Bull. Acad. Roy. Belgique,* 2e sér., t. XI, p. 761); 1875.
Murchison. *Sur les roches dévoniennes du Boulonnais et des pays limitrophes (Bull. Soc. géol. Fr.,* 1re sér., t. XI, p. 229); 1840.
Ortlieb. *Sur le Diestien du nord de la France et les alluvions du Rhin (Ann. Soc. géol. du Nord,* t. III, p. 94); 1876.
Ed. Pellat. *Sur les assises supérieures du terrain jurassique de Boulogne (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. XXIII, p. 193); 1865.
— *Sur le terrain jurassique supérieur du Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. XXIV, p. 181); 1867.
— *Assises des terrains jurassiques supérieurs du Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. XXV, p. 196); 1867.
— *Notice sur le Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. XXVII, p. 681); 1870.
— *Sur la position des calcaires du mont des Boucards (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. XXIX, p. 222); 1872.
— *Découverte de fossiles d'eau douce dans les minerais de fer wealdiens du Bas-Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. III, p. 642); 1875.
— *Extension de la limite inférieure de l'étage portlandien du Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 3e sér., t. IV, p. 364); 1876.
— *Le terrain jurassique supérieur du Bas-Boulonnais (Ann. Soc. géol. du Nord,* t. V); 1878.
Pellat et de Loriol. *Monographie paléontologique du terrain jurassique supérieur du Boulonnais (Mém. Soc. de physique et d'hist. nat. de Genève,* t. XIX, in-4°); 1866.
— *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer*

MM. Blake, membre de la Société géologique de Londres.
Carton.
Cougnacq, conservateur de la Bibliothèque communale.
Hamy (Ern.-T.), conservateur du Musée d'ethnographie du Trocadéro.
Huguet (Victor), élève de l'École polytechnique.
Ladell (H.), membre de la Société géologique de Londres.

(Soc. de physique et d'hist. nat. de Genève, t. XXII, XXIV, in-4°); 1875.

W. Phillips. *On the chalk cliff in the neighbourhood of Dover and the coast of France opposite to Dover (Trans. géol. Soc. London,* sc. I, t. V, p. 17); 1818.

Potier. *Sur le terrain de transport des vallées de la Canche et de l'Authie (Assoc. fr., Lille,* p. 376); 1874.

Potier et de Lapparent. *Rapports sur les sondages exécutés dans le Pas-de-Calais* en 1875-76, Paris. 2 vol.); 1875-1877.

J. Prestwich. *On the Drift at Sangatte Cliff, near Calais (Quart. Journ. geol. Soc.,* t. VII, p. 274); 1851.

— *On the Flint-implement bearing beds and on the Loess of the S. E of England and the N. E of France (Phil. Trans.,* p. 247); 1864.

— *On the raised beach of Sangatte (Quart. Journ. geol. Soc.,* t. XXI); 1865.

— *On the construction of a tunnel between England and France (Inst. of civil Engineers,* t. XXXVII,

Ed. Rigaux. *Notice stratigraphique sur le Bas-Boulonnais (Bull. Soc. Acad., Boulogne);* 1865.

— *Note sur le corallien (Bull. Soc. Acad., Boulogne);* 1867.

— *Notes pour servir à la géologie du Boulonnais (Mém. Soc. Acad., Boulogne)*; 1872.

— *The fossil Brachiopoda of the Lower Boulonnais (Geol. Mag.);* 1878.

Rigaux et Sauvage. *Description de quelques espèces nouvelles de l'étage bathonien du Bas-Boulonnais (Mém. Soc. Acad,, Boulogne);* 1867.

— *Description d'espèces nouvelles des terrains jurassiques de Boulogne-sur-Mer (Journ. conch.);* 1871 et 1872.

— *Note sur quelques échinodermes des étages jurassiques supérieurs de Boulogne-sur-Mer (Bull. Soc. géol. Fr.,* 3e sér., t. I); 1873.

E. Robert. *Note sur le Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 1re sér., t. IV, p. 112); 1834.

Rose. *On a recent marine accumulation at Boulogne (Proc. géol. Assoc.,* t. I, p. 402); 1864.

Rozet. *Description géognostique du Bas-Boulonnais*; 1828.

— *Notice géognostique sur les Ardennes et la Belgique (Ann. sc. nat.)*; 1830.

H.-E. Sauvage. *Catalogue des Poissons des formations secondaires du Boulonnais (Mém. Soc. Acad., Boulogne,* t. II); 1867.

MM. Lejeune (E.), conservateur du Musée de Calais.
Legay (G.).
Legay.
Lévy.
Lisbet, ingénieur des houillères de Réty.
Moreau (René), élève de l'École polytechnique.
Pellat (fils).

H.-E. Sauvage. *Sur la position des couches à polypiers dans le Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2ᵉ sér., t. XXIX) ; 1872.

— *Note sur les Astéries du terrain jurassique supérieur de Boulogne-sur-Mer (Bull. Soc. Acad., Boulogne)*; 1873.

— *Notice sur un Spathobate du terrain portlandien de Boulogne-sur-Mer (Bull. Soc. Acad., Boulogne)*; 1873.

— *Note sur les reptiles fossiles (Bull. Soc. géol. Fr.,* 3ᵉ sér., t. I, p. 365; 3ᵉ sér., t. IV, p. 435) ; 1873-1876.

— *Mémoire sur les Dinosauriens et les Crocodiliens des terrains jurassiques de Boulogne-sur-Mer (Mém. Soc. géol. Fr.,* 2ᵉ sér., t. X) ; 1874.

— *Mémoire sur les* Lepidotus maximus *et* Lepidotus palliatus *(Mém. Soc. géol. Fr.,* 3ᵉ sér., t. I) ; 1877.

— *Note sur les poissons fossiles (Bull. Soc. géol. Fr.,* 3ᵉ sér., t. VIII) ; 1880.

— *Prodrome des Plésiosauriens et des Elasmosauriens des formations jurassiques supérieures de Boulogne-sur-Mer (An. sc. géol.,* t. VIII) ; 1880.

Sauvage et Hamy. *Étude sur les terrains quaternaires du Boulonnais et sur les débris d'industrie humaine qu'ils renferment* ; Paris, 1866.

— *Note sur les terrains quaternaires du Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 2ᵉ sér., t. XXIII, p. 613) ; 1866.

D. Sharpe. *Note and list of fossils of Upper palæozoic groups in the Boulonnais (Quart. Journ. geol. Soc.,* t. IX, p. 231) ; 1853.

Société géologique. *Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Boulogne-sur-Mer (Bull. Soc. géol. Fr.,* 1ʳᵉ sér., t. IX, p. 383) ; 1839.

Du Souich. *Note sur les terrains anciens du Bas-Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 1ʳᵉ sér., t. X, p. 404) ; 1839.

W. Topley. *On the Lower Cretaceous Beds of the Boulonnais (Quart. Journ. geol. Soc.,* t. XXIV, p. 472) ; 1868.

— *Geology of the Weald (Mem. geol. Surv. England)*; 1875.

De Verneuil. *Note sur les terrains anciens du Bas-Boulonnais (Bull. Soc. géol. Fr.,* 1ʳᵉ sér., t. IX, p. 388) ; 1838.

H. Woodward. *On some new Macrurous crustacea from the Kimmeridge-clay of the sub-wealdien boring Sussex and from Boulogne-sur-Mer (Quart. Journ. Geol. Soc.,* t. XXXII, p. 47, pl. VI) ; 1876.

Cartes

Du Souich. *Carte géologique du Pas-de-Calais.*

Douvillé. *Carte géologique du Boulonnais* (nº 3 de la *Carte géol. détaillée de la France).*

MM. Plocq, ingénieur en chef des ponts et chaussées.
Rigaud (Edmond).
Seeley (Harry Gover), membre de la Société royale de Londres.
Wiltshire, membre de la Société géologique de Londres.
Mme Wiltshire.

Le jeudi 9 septembre 1880, les membres de la Société arrivés à Boulogne dans la matinée se sont réunis au Musée, où les attendait un Comité de réception composé de MM. Allaud, Cougnacq, Le Mesle et Sauvage.

Chacun des membres a reçu un programme détaillé des excursions projetées, avec quatre planches représentant : la coupe des terrains paléozoïques depuis Blecquenecques jusqu'à Caffiers ; la coupe de la falaise de Boulogne depuis Wimereux jusqu'au phare d'Alpreck, montrant les terrains kimméridgien et portlandien ; la coupe du Jurassique moyen et supérieur allant de la pointe de la Crèche à Échingen en passant par Boulogne et le Mont-Lambert ; la coupe de Sangatte à Wissant donnant l'ensemble des terrains crétacés ; les bois figurant ces coupes avaient été gracieusement communiqués par le Geologist's Association, sur la proposition de M. le professeur Rupert Jones. Ce programme était accompagné de cartes d'invitation mises à la disposition de la Société par la municipalité.

Les membres de la Société se sont ensuite rendus au collège communal. M. le docteur Duhamel, maire de Boulogne, entouré de ses adjoints, de la plus grande partie du conseil municipal et des délégués des Sociétés savantes, souhaite, au nom de la ville, la bienvenue à la Société géologique.

M. de Lapparent remercie M. Duhamel de la cordiale réception qui est faite à la Société géologique et rappelle le sympathique accueil qu'elle a déjà reçue lors de la session de 1839.

Séance du 9 septembre 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT, PUIS DE M. GOSSELET

A 3 heures, les membres de la Société se réunissent dans la grande salle de la Bibliothèque municipale pavoisée en leur honneur.

M. **de Lapparent**, président annuel de la Société, déclare ouverte la session extraordinaire de Boulogne-sur-Mer.

M. Sauvage, comme membre du conseil, prend place au bureau.

Le Président annonce deux présentations.

Il est procédé à l'élection du bureau de la session.

Sont élus :

Président : M. PRESTWICH.
Vice-Présidents : MM. DOUVILLÉ, GOSSELET, PELLAT ET SAUVAGE.
Secrétaire : M. E. VAN DEN BROECK.
Vice-Secrétaire : M. D'AULT DUMESNIL.

En l'absence du Président, M. Gosselet prenant place au fauteuil, remercie la Société de l'honneur qu'elle lui a fait en l'appelant à la vice-présidence.

M. Sauvage expose le programme des excursions qu'il a concerté avec MM. Barrois, Douvillé, Gosselet, Pellat et Rigaux. Ce programme est adopté comme il suit :

Vendredi 10. — Départ à 7 heures en chemin de fer pour Rinxent. Carrières de la gare (couches à *Rhynchonella Hopkinsi*). Carrière Regnier et Bézir (Carbonifère à *Productus Cora*); carrières Lunel et Napoléon (faille du terrain houiller); Ramonettes (couche à *Productus Cora*); carrières de Ferques (Dévonien supérieur; psammites du Condros); dolomie inférieure des Noces; schistes dévoniens fossilifères de Beaulieu et de la Cédule; grès et poudingues dévoniens de Caffiers; schistes siluriens. Retour à Boulogne par Caffiers.

Samedi 11. — Départ à 7 heures en chemin de fer pour Rinxent. Tranchée de Rinxent (coupe du terrain bathonien; contact du Jurassique et du Carbonifère). Carrière d'Hydrequent (Bathonien, Sables azoïques et Carbonifère supérieur). Vallée Heureuse (Carbonifère à *Productus Cora* et *Productus undatus*. Cavernes à ossements). Locquinghen (terrain houiller et phosphates). Retour à Boulogne par Rinxent.

Dimanche 12. — Séance à 9 heures du matin. Course à la falaise, entre Boulogne et le Portel.

Lundi 13. — Départ de Boulogne en voiture à 7 h. 1/2 pour Bellebrune (partie supérieure de l'Oolithe à Nérinées; grès de Questrecques). Belle (Callovien inférieur; Cornbrash). Les Pichottes (Bathonien supérieur; Callovien moyen et supérieur). Le Wast (Oxfordien). Houllefort (Oxfordien supérieur). Mont des Boucards (calcaire du Mont des Boucards; argile à *Ostrea subdeltoïdea;* couches à Astartes; Oolithe à Nérinées). Retour par Souverain-Moulin (Portlandien inférieur). Séance le soir.

Mardi 14. — Départ à 8 h. 40 en chemin de fer pour Samer. Tranchée de Samer (couches de Bellebrune; calcaire de Bréquerèque; Wealdien). Questrecques (grès à Pygyrus). Petit Hourecq (couches à *Cidaris florigemma*). Brucdale (calcaire à Polypiers). Ravin d'Hesdin-l'Abbé (argiles à *Ostrea subdeltoïdea;* calcaires à Astartes; Oolithe à Nérinées; calcaires compactes perforés). Retour à Boulogne en chemin de fer par Hesdigneul. Séance le soir.

Mercredi 15. — Départ à 7 heures en chemin de fer pour Calais. Départ en voiture pour Sangate. Plage quaternaire soulevée. Coupe de la Craie depuis Sangate jusqu'à Wissant, par le Blanc-Nez. Retour en voiture de Wissant à Rinxent et retour à Boulogne en chemin de fer.

Jeudi 16. — Départ en chemin de fer pour Wimereux. Carrieres de Wimille (Wealdien et Portlandien supérieur. Coupe de la falaise par la Crèche (Wealdien à Cyrènes, Portlandien et Kimmeridgien).

Vendredi 17. — Séance à 9 heures du matin. Départ en chemin de fer à 1 heure pour Pont-de-Briques (couches à *Ammonites orthocera*). De Pont-de-Briques à Échinghen (Coral-rag; argiles à *Ostrea subdeltoïdea*), en passant par Painethun (couches à Astartes, Oolithe à Nérinées ; grès de Wirwigne; couches à *Ammonites orthocera*). Mont-Lambert (grès à *Ammonites portlandicus;* couches à *Ostrea expansa).*

Samedi 18. — Départ à 9 heures en chemin de fer pour Pont-de-Briques. Départ pour Saint-Étienne (Portlandien inférieur et Wealdien). Ecaux (Portlandien ferrugineux et minerais de fer). Alpreck (Portlandien supérieur). Coupe de la falaise d'Alpreck à Boulogne par le Portel (Portlandien et Kimmeridgien). Séance de clôture à 4 heures.

M. Gosselet invite les membres de la Société à visiter le Musée municipal.

La séance est levée à 3 h. 1/2.

VISITE AU MUSÉE.

Les membres de la Société visitent le Musée municipal sous la conduite de MM. de Lapparent, Rigaux et Sauvage.

MM. **de Lapparent** et **Rigaux** esquissent rapidement les traits principaux de la géologie du Boulonnais et signalent les fossiles caractéristiques de chaque étage; ils appellent plus particulièrement l'attention sur les gisements du Gault, sur les couches portlandiennes inférieures de Terlincthun, qui ont fourni une faunule si intéressante par la belle conservation des fossiles, sur les différents niveaux de l'étage bathonien dans lesquels ont été trouvés près de 280 espèces ; les gisements dévoniens des environs de Ferques sont classiques, et M. Rigaux a dernièrement donné la liste des nombreux Brachiopodes qu'ils renferment (1).

M. **Sauvage** trace à grands traits les caractères de la faune herpétologique et de la faune ichthyologique du Boulonnais pendant l'époque jurassique, faunes si riches aux époques kimméridgienne et portlandienne; il montre les nombreux débris de Téléosauriens, de Dinosauriens, de Plésiosauriens, d'Élasmosauriens et d'Ichthyosauriens trouvés dans les couches kimméridgiennes supérieures ; il signale à l'attention de la Société un exemplaire de *Spathobates Boloniæ*, Svg., d'une remarquable conservation, des débris de *Lepidotus*

---

(1) *The fossil Brachiopoda of the Lower Boulonnais (Geol. Mag.*, 1878).

maximus et de *Lepidotus palliatus* qui ont permis de faire mieux connaître ces deux espèces, encore mal définies; les Holocéphales, représentés par le genre *Ischyodus,* sont particulièrement abondants. M. Sauvage rend, en terminant, un juste hommage à la mémoire de Dutertre Delporte, le zélé collectionneur boulonnais, qui a légué au Musée de sa ville natale la belle collection d'ossements fossiles recueillie par lui durant sa longue carrière.

Séance du 12 septembre 1880.

PRÉSIDENCE DE M. PRESTWICH.

La séance est ouverte à 9 h. 1/2 du matin.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Prestwich remercie la Société de l'honneur qu'elle lui a fait en l'appelant à la présidence; cet honneur rejaillit sur tous les géologues anglais.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, sont proclamés membres de la Société :

MM. Florentino Ameghino, directeur du Musée de Mercèdes (République Argentine), présenté par MM. Gaudry et Sauvage.

Cloëz (Charles), rue Linné 7, à Paris, présenté par MM. Cloëz et de Lapparent.

Sieghen, conducteur des travaux publics à Luxembourg, présenté par MM. Terquem et Daubrée.

Guillaume (Léon), à Grignon, par Neauphle-le-Château (Seine-et-Oise), présenté par MM. Nivoit et de Lapparent.

Le Président annonce ensuite deux présentations.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Considérations générales sur les divisions et la disposition du terrain **dévonien** *dans le* **nord de la France** *et en particulier dans le* **Boulonnais,**

par M. **J. Gosselet.**

Au lieu de présenter un simple compte-rendu de nos excursions dans les terrains primaires du Boulonnais, compte-rendu déjà fait dans bien des circonstances, je préfère vous exposer quelques vues d'ensemble sur ces terrains, en choisissant pour exemples ceux que nous venons d'explorer.

J'y trouverai l'occasion d'indiquer la classification que je viens d'adopter (1) pour le terrain dévonien, c'est même par là que je commencerai.

J'ai basé les divisions du terrain dévonien uniquement sur les caractères paléontologiques, persuadé que dans l'état actuel de la science, ce sont ces caractères qui ont le plus de généralité et de constance.

Pendant longtemps on a considéré les beaux fossiles de l'Eifel, aux environs de Gérolstein, comme offrant le type de la faune dévonienne. Les principaux sont :

Spirifer ostiolatus, Schl.,
— *speciosus*, Ghll.,
Rhynchonella angulosa, Schn.,
Orthis eifeliensis, d'Arch., et Vern.,
Chonetes minuta, Golf.,
Cyatophyllum ceratites, Golf.,
Cystiphyllum lamellosum, Golf.,
Calceola sandalina, Lk.

Je désigne l'ensemble des couches qui contiennent ces fossiles par le nom d'*Eifélien*, créé par Dumont.

Sous cette assise, on en trouve une autre également bien connue, c'est celle de la grauwacke d'Ems, de Daleiden, etc., je lui donne le nom de *Coblenzien*, qui a été établi par Dumont pour sa partie inférieure. Ses principaux fossiles sont :

Spirifer paradoxus, Schl.,
— *subcuspidatus*, Schn,,
— *arduennensis*, Schn.,
— *cultrijugatus*, Rœm.,
Spirigera undata, Vern.,
Rhynchonella daleidensis, Rœm.,
Leptæna Murchisoni, d'Arch., Vern.,
Chonetes plebeia, Schn.,
Pleurodyctium problematicum, Golf.

Au point de vue minéralogique, le Coblenzien se subdivise en quatre zones qui sont de bas en haut :

Grauwacke de Hierges,
Schistes rouges de Burnot,
Grès noirs de Vireux,
Grauwacke de Montigny.

Ces diverses zones ont quelques fossiles qui leur sont spéciaux, mais l'ensemble de la faune est le même et on ne peut en faire des divisions de valeur égale à l'Eifélien, par exemple.

La faune de la grauwacke des bords du Rhin a longtemps été considérée comme la plus ancienne du terrain dévonien, mais M. Hébert (2) a signalé en 1855 dans ce terrain deux faunes plus anciennes encore.

---

(1) *Esquisse géologique du Nord de la France*,

(2) Hébert, *Quelques renseignements nouveaux sur la constitution géologique de l'Ardenne française (Bull. Soc. géol. Fr.*, 2ᵉ sér., t. XII, p. 1165).

L'une d'elles dont les gisements sont encore peu connus est celle du grès d'Anor; elle caractérise l'assise que j'ai désignée avec Dumont sous le nom de *Taunusien;* outre un certain nombre d'espèces du Coblenzien, on peut y signaler :

Spirifer Bischofi, Rœm.,
Leptæna Sedgwicki, d'Arch., de Vern.,
Leptæna laticosta, Sandb.

Mais ses fossiles les plus nombreux et les plus caractéristiques sont encore à nommer.

Vient enfin, toujours en descendant, l'assise appelée *Gédinnien* par Dumont. Sa faune encore peu connue malgré les listes données par M. Hébert (1) et par M. de Koninck (2) est essentiellement caractérisée par l'*Orthis Verneuili,* de Kon., et par un *Spirifer* que le savant paléontologiste a désigné sous le nom d'*histericus*, mais que je crois différent du *Sp. hystericus* de Goldfuss et que j'ai nommée *Spirifer Mercurii* (3).

Dans l'Ardenne et le Condros, le Gédinnien repose en stratification discordante sur le Silurien moyen ou inférieur (Cambrien). Peut-être correspond-il aux couches hercyniennes de M. Kayser.

Si maintenant on passe aux divisions du Dévonien supérieures à l'Eifélien, on trouve d'abord une assise caractérisée par

Strigocephalus Burtini, Defr.,
Uncites gryphus, Schl.,
Spirifer mediotextus, d'Arch., Vern.,
Murchisonia coronata, d'Arch., Vern.,

Cette assise a son meilleur type aux environs de Givet aussi lui ai-je donné le nom de *Givétien.*

Elle est surmontée par des couches assez variables dont les unes sont calcaires et les autres schisteuses. Les fossiles y sont abondants. Ce sont :

Goniatites intumescens, Beyrich.,
Spirifer pachyrhynchus, Vern.,
  — *Verneuili,* Munt.,
  — *orbelianus,* Abich.,
  — *comprimatus,* Schl.,
Spirifer Sauvagei, Rigaux,
Rhynchonella cuboides, Sow.,
  — *boloniensis,* d'Orb.,
Camarophoria megistana, Lehon.,
Leptæna Dutertrii, Murch.,

---

(1) Hébert, *Quelques renseignements nouveaux sur la constitution géologique de l'Ardenne française (Bull. Soc. géol. Fr.*, 2ᵉ sér., t. XII, p. 1170).

(2) De Koninck, *Sur quelques fossiles recueillis par M. Dewalque dans le système gedinnien de Dumont (Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. III, p. 25).

(3) Ce Spirifer se distingue du *Sp. hystericus* de Goldfuss par ses plis plus nombreux et plus espacés, par ses lignes d'accroissement plus nombreuses, plutôt chevronnées qu'ondulées par son bourrelet plus droit et sans dépressions *(Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines,* Pl. I, fig. 8).

Aviculopecten Neptuni, Goldf.,
Cardiola retrostriata, Murch.,
Entomis serratostriata, Sandberger,
Acervularia pentagona, Goldf.,
Cyatophyllum hexagonum, Goldf.,
Cyatophyllum Davidsoni, Ed. H.,
— *cæspitosum*, Goldf.,
Favosites boloniensis, Goss.,
Alveolites subæqualis, Ed. H.,
Receptaculites Neptuni, Defr.

Cette assise a été désignée sous le nom de *Frasnien* par M. Dewalque.

L'assise suivante comprend les Schistes de Famenne et les Psammites du Condros des géologues belges. Je lui applique le nom de *Famennien* qui a déjà été donné à cet ensemble par Dumont. Ses principaux fossiles sont :

Spirifer Verneuili, Murch.,
— *strunianus*, Goss.,
— *laminosus*, M. Coy,
— *distans*, Sow.,
Cyrtia Murchisoniana, Vern.,
Spirigera Roissyi, Vern.,
Rhynchonella pugnus, Martin,
— *Omaliusi*, Goss.,
— *Dumonti*, Goss.
— *Letiensis*, Goss.,
Orthis arcuata, Phill.,
Cucullea Hardingii, Sow.

Le terrain dévonien se trouve ainsi divisé en 7 assises qui sont de bas en haut :

Terrain dévonien.	Étage inférieur.	Gédinnien.
		Taunusien.
		Coblenzien.
		Eifélien.
	Étage moyen.	Givétien.
	Étage supérieur.	Frasnien.
		Famennien.

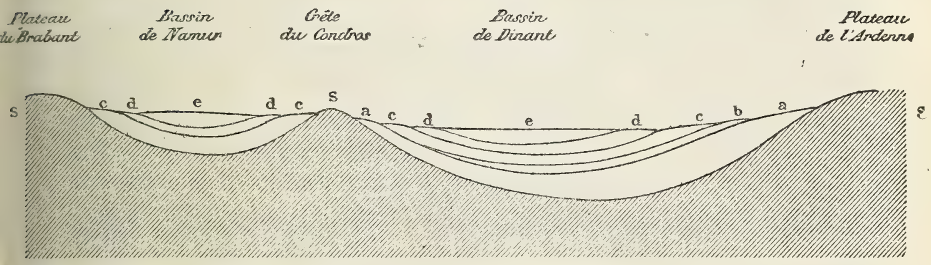
Avant le dépôt du terrain dévonien, le terrain silurien du nord de la France et de la Belgique avait déjà été émergé et redressé par le plissement de la croûte terrestre que j'ai désigné sous le nom de Ridement de l'Ardenne.

Il s'était formé sur cette surface terrestre trois élévations séparées par deux dépressions.

Au sud se trouvait le plateau de l'Ardenne qui se reliait probablement aux Vosges et au Cotentin; au Nord, un autre plateau, celui du Brabant, rejoignait peut-être la Scandinavie. Entre les deux et plus près du Brabant se trouvait une élévation parallèle au plateau : la crête du Condros.

Entre le plateau de l'Ardenne et la crête du Condros s'étendait une large dépression que j'ai désignée sous le nom de bassin de Dinant; entre la crête du Condros et le plateau du Brabant une autre dépression constituait le bassin de Namur.

Fig. 1. — *Coupe théorique tranversale du terrain dévonien de la Belgique :*



S. Silurien.
a. Gédinnien. Taunusien et Coblenzien.
b. Eifélien (schistes à calcéoles).
c. Givétien, Frasnien et Famennien.
d. Calcaire carbonifère.
e. Terrain houiller.

Si nous voulons préciser la position du Boulonnais par rapport à cette structure, sans tenir compte des rétrécissements qui se sont produits ultérieurement dans l'enveloppe terrestre et qui ont eu pour résultat de rapprocher les distances, nous dirons que Marquise est située dans le bassin de Namur et que Caffiers est sur le bord du plateau du Brabant. En effet, nous avons pu constater à Caffiers l'existence d'une ancienne recherche de houille, d'où on a tiré des schistes avec Graptolites, par conséquent siluriens.

Lorsque la mer dévonienne vint recouvrir le terrain silurien, elle remplit le bassin de Dinant, mais le bassin de Namur qui était probablement moins profond resta à sec. Le rivage passait alors au Sud du Condros et par conséquent le Boulonnais était sur une terre continentale.

C'est dans ces conditions que se déposèrent, entre l'Ardenne et le Condros, le Gédinnien, le Taunusien et le Coblenzien, dont l'épaisseur totale est d'environ 4 500 mètres. Le résultat de cette sédimentation fut de relier entre elles les îles situées sur le bord du plateau de l'Ardenne et de constituer soit un rivage continu, soit au moins un haut-fond qui s'étendait de Stolberg (Prusse) à Anor et encore au-delà.

Les sédiments ne sont pas les mêmes du côté de l'Ardenne et du Condros. Sur ce dernier littoral, ils sont moins épais, plus arénacés, plus grossiers, mélangés à toutes les hauteurs de schistes rouges ; ils se terminent par d'énormes bancs de poudingue (poudingue de Burnot) ; il semble que le flot plus violent de ce côté n'y laissait déposer que les sédiments les plus lourds, tandis que les matières fines se précipitaient lentement entre les îles de l'Ardenne.

L'époque eifélienne (Schistes à Calcéoles) marque un léger retrait dans l'étendue de la mer vers le nord et vers l'est du bassin de Dinant. Il est difficile de dire comment cette mer communiquait alors avec celle de l'Eifel.

L'époque du Givétien fut le signal d'un changement plus considérable. Le bassin de Namur s'abaissa de manière à être envahi par l'eau. Les premières couches qui s'y formèrent furent des poudingues assez semblables aux poudingues du Coblenzien, dans le bassin de Dinant, mais qui s'en distinguent par plusieurs caractères, entre autres par la présence des Strigocéphales. Du reste, même dans le bassin de Dinant, le Givétien du littoral Nord est souvent impur surtout à la base. Vers Verviers et Stolberg, il passe à un grès calcarifère mélangé de petits cailloux roulés. C'est au poudingue givétien qu'il faut rapporter les plus anciennes couches dévoniennes du Boulonnais, les conglomérats rouges de cailloux roulés que nous avons vus à Caffiers.

Le dépôt du poudingue givétien d'Alvaux fut suivi dans le bassin de Namur par la formation d'un grès vert contenant de nombreuses empreintes végétales. Nous l'avons également observé à Caffiers des deux côtés du chemin de fer.

Vient enfin, dans le même bassin, un troisième dépôt givétien qui cette fois est calcaire et qui est caractérisé par le *Strigocephalus Burtini*, on peut lui rapporter au moins la partie inférieure des calcaires de Blacourt, où nous avons trouvé des bancs considérables de Polypiers *(Cyatophyllum Boloniense).*

Le Frasnien se dépose également dans les deux bassins; mais il présente des différences considérables suivant le point où on l'étudie.

1° Sur le bord méridional du bassin de Dinant contre le littoral de l'Ardenne, il se compose de deux zones bien distinctes :

Les calcaires et schistes de Frasne formés de schistes argileux grisâtres et de calcaires bleu-foncé, gris-bleu, ou rouges. On peut y distinguer plusieurs niveaux paléontologiques.

Les schistes de Matagne, schistes noirs où l'on trouve en abondance *Cardium palmatum* (*Cardiola retrostriata,* Murch.) et *Camarophoria tumida,* Kayser.

2° Sur les deux bords de la crête du Condros qui formait peut-être alors une arête sous-marine, le Frasnien se compose de calcaire bleu ou gris avec *Spirifer Verneuili, Spirifer Sauvagei, Rhynchonella boloniensis,* surmonté d'une couche de schistes argileux rougeâtres remplis d'*Acervularia pentagona.*

Sur le littoral du plateau du Brabant, le Frasnien est très complexe; nous en avons étudié les principales zones au nord de Ferques, nous y avons vu au-dessus du Calcaire de Blacourt :

1° Calcaire alternant avec des schistes calcarifères exploités autrefois près de la ferme de la Cédule et contenant (1) :

Spirifer Verneuili, Murch.,
— *comprimatus,* Schl.,
— *orbelianus,* Abich.,
Cyrtina heteroclyta, Defr.,
Spirigera pelapayensis, d'Orb.,
Orthis striatula, d'Orb.,
Leptæna cedulæ, Rig.,
Productus subaculeatus, Murch.

2° Schistes argileux avec bancs de calcaire impur.
3° Schistes rouges lie de vin.
4° Schistes et calcaire jaunâtre contenant quelques fossiles.

Spirifer comprimatus, Schl.,
— *Urii,* Dav.,
Spirigera Davidsoni, Rig.,
Cyrtina heteroclyta, Dav.,
Orthis striatula, d'Orb.,
Productus subaculeatus, Murch.

5° Schistes verdâtres avec bancs calcaires.

Spirifer comprimatus, Schl.,
— *Urii,* Dav.,
Cyrtina heteroclita, Dav.,
Rhynchonella lummatoniensis, Dav.,
Orthis Deshayesi, Rig.,
— *Dumontiana,* Vern.,
Streptorhynchus Bouchardi, Rig.,
Strophomena Gosseleti, Rig.,
Leptæna ferquensis, Rig.,
— *Fischeri,* Vern.,
Productus subaculeatus, Murch.

6° Des schistes grisâtres avec bancs calcaires où l'on trouve

Spirifer Verneuili, Murch.,
— *Legayi,* Rig.,
— *Sauvagei,* Rig.,
— *Barroisi,* Rig.,
Cyrtina Demarlii, Bouch.,
Terebratula sacculus, Mart.,
Rhynchonella acuminata, Mart.,
Orthis striatula, d'Orb.,
Streptorhynchus elegans, Bouch.,
Productus subaculeatus, Murch.

7° Des calcaires avec

Spirifer Verneuili, Murch.,
— *undiferus,* Sch.,
Atrypa reticularis, d'Orb.,
Terebratula sacculus, Mart.,
Rhynchonella acuminata, Mart.,
Pentamerus brevirostris, Phill.,
Orthis eifeliensis, d'Arch., Vern.,
Strophalosia productoides, King.,
Productus subaculeatus, Murch.

Toutes ces couches ont été reconnues avec beaucoup de soin par M. Rigaux, le savant explorateur du Boulonnais. Elles existent peut-être aussi dans le même ordre en Belgique, le long des affleurements dévoniens du Brabant, mais les recherches n'y sont pas suffisantes pour juger de leur constance. Quoi qu'il en soit, elles constituent un ensemble remarquable que M. Rigaux a désigné sous le nom de Schistes de Beaulieu et que j'ai appelé d'une manière plus générale sous le nom de Schistes de Bovesse (village près de Namur).

---

(1) Cette liste et les suivantes sont données d'après les publications de M. Rigaux : *Description de quelques Brachiopodes du terrain dévonien de Ferques (Ac. de Boulogne-sur-Mer,* 1872); *The fossil. Brachiopoda of the Lower Boulonnais (Geological magazine,* 1878).

On y rencontre des lentilles de dolomie brune, dure, grenue, ferrifère, criblée de cavités géodiques. Elles constituent une série discontinue de rochers isolés les uns des autres, intercalés au milieu des schistes et présentant souvent des formes bizarres, qui ont donné lieu à bien des légendes et à bien des suppositions. M. Rigaux admet qu'ils sont situés dans les schistes rouges. Lorsque nous les avons visités, plusieurs hypothèses ont été émises sur leur mode de formation. Quelques-uns d'entre nous penchaient à y voir des roches métamorphiques. Pour moi, je suis disposé à admettre qu'ils se sont déposés à l'état de dolomie et qu'ils sont le résultat de sources minérales contemporaines des sédiments qui les entourent.

Les Schistes de Bovesse sont surmontés par un calcaire bleu-noirâtre, compacte, en bancs réguliers, le Calcaire de Ferques, si célèbre par les fossiles qu'il a fournis.

Spirifer Verneuili, Murch.,
— *comprimatus,*
Spirigera concentrica, d'Orb.,
— *pelapayensis,* d'Orb.,
Atrypa reticularis, d'Orb.,
— *longispina,* Rtg.,
Rhynchonella boloniensis, d'Orb.,
Orthis striatula, d'Orb.,
Streptorhynchus devonicus, Dav.,
Strophomena latissima, Rig.,
Leptæna Dutertrei, Murch.,
Productus subaculeatus, Murch.,
Strophalosia productoides, King.,
Chonetes armata, Bouch.,
Loxonema Hennahiana, Gh.,
Macrocheilus Schlotheimi, Vern.,
Phorus Bouchardi, Desh.,
Bellerophon tuberculatus, d'Orb.,
Limanomya Grayi, Bouch.,
Cyatophyllum (Acervularia) Davidsoni, Ed. et H.,
— *Michelini,* Ed. et H.,
— *cæspitosum.* Mich.,
Metriophyllum Bouchardi, Ed. et H.,
Smithia boloniensis, Ed. et H.,
Aulopora repens, Ed. et H.,
Thecostegites Bouchardi, Ed. et H.,
Monticulipora Golfusii, Mich., sp.,
Alveolites subæqualis, Ed. et H.,
— *suborbicularis,* Lk.,
Favosites boloniensis, Goss.

Dans une communication antérieure (1), j'ai insisté sur la différence de faune que présente le Frasnien quand on le considère sur le littoral de l'Ardenne, sur le bord du Condros et sur celui du Brabant. Je suis convaincu que ces différences de faune tiennent essentiellement aux diverses circonstances de formation et d'habitat.

Le Famennien est essentiellement formé de schistes et de grès; on y trouve cependant des bancs calcaires subordonnés, principalement à la partie moyenne et à la partie supérieure. Sur le littoral ardennais il est schisteux et les Brachiopodes y abondent; sur le littoral du Condros et dans le bassin de Namur, il est beaucoup plus arénacé; les Brachiopodes y sont plus rares; on y trouve des Lamellibranches spéciaux, particulièrement des Cucullées et un grand nombre de débris végétaux. Ainsi dans le Boulonnais, le Calcaire de Ferques est recouvert de quelques mètres de schistes rouges qui sont peu visibles et ne contiennent guère que des *Spirifer Verneuili*, puis viennent les grès exploités à Fiennes et à Saint-Godelaine. Les *Cucullœa trapezium* y sont abondants.

---

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.,* 3^e^ sér., t. III, p. 356.

On peut, je crois, se rendre compte facilement des causes qui ont amené ces différences locales entre le Famennien du nord et celui du sud. La région du nord de la France et de la Belgique constituait alors un bras de mer étroit faisant communiquer la grande mer de l'Allemagne et de la Russie avec celle qui s'étendait sur l'Atlantique et l'Amérique. Un courant dirigé de l'Est à l'Ouest arrivait dans ce bras de mer en passant entre le massif silurien de Stavelot et le plateau du Brabant. Il venait lécher ce plateau et les deux bords de la crète du Condros; il y déposait les sédiments les plus grossiers, les sables et les galets. Au contraire, vers le Sud, du côté de l'Ardenne, il y avait une anse abritée contre le courant par le massif de Stavelot, aussi les dépôts qui s'y sont formés sont-ils plus abondants et en même temps plus argileux.

Comme on le voit, je trouve dans le terrain dévonien de la région bien des faits que l'on peut expliquer à l'aide de ces idées de faciès, qui prennent dans la science géologique une inflence de plus en plus grande. Je crois qu'à une même époque géologique, la nature des sédiments variait avec les conditions géographiques et que la faune elle-même présentait des variations en rapport avec la nature des dépôts, la profondeur et les courants, en un mot avec les milieux.

Maintenant que les grands traits stratigraphiques sont tracés, la recherche de ces variations de faciès tant au point de vue minéralogique qu'au point de vue paléontologique, constitue un des problèmes les plus attrayants pour le géologue.

Le dépôt du Famennien fut suivi d'un exhaussement du plateau du Brabant au moins du côté du Boulonnais; car dans ce pays entre le terrain dévonien et le terrain carbonifère, il y a une lacune importante. Les couches supérieures du Famennien caractérisées par le *Spirifer distans*, manquent dans le Boulonnais; il en est de même des couches inférieures du terrain carbonifère.

Les études récentes de M. de Koninck sur la faune carbonifère complétant les travaux de M. Dupont, ont montré que le calcaire carbonifère de Belgique et du nord de la France renferme trois faunes distinctes, celles de Tournai, de Waulsort et de Visé; il y aurait dès lors lieu de créer trois assises comparables à celle du Dévonien.

Les deux assises inférieures manquent dans le Boulonnais; on n'y voit que la seule assise de Visé. Elle s'y compose de quatre zones bien distinctes qui sont de bas en haut :

Dolomie du Huré.
Calcaire du Haut-Banc à *Productus Cora.*
Calcaire Napoléon à *Productus undatus.*
Calcaire à *Productus giganteus.*

La dolomie du Huré, la couche carbonifère la plus ancienne du Boulonnais, est un banc de dolomie souvent sableuse et pulvérulente remplie de tiges d'Encrines. Elle contient plus de 38 °/₀ de carbonate de magnésie. Nous l'avons observée dans le village de Ferques et au passage à niveau du Huré.

Le Calcaire du Haut-Banc est essentiellement composé de calcaire violet. On peut y distinguer les niveaux suivants de bas en haut :

1° Calcaire violacé à *Productus Cora.*
2° Calcaire blanc ou gris foncé, comprenant vers la partie supérieure les marbres Henriette et Caroline.
3° Calcaire violacé à *Productus Cora.*
4° Lit rouge argileux de 0m20 d'épaisseur, bien visible dans les escarpements du Haut-Banc.
5° Calcaire gris ou violacé avec lames de dolomie.

Nous avons pu observer ces diverses couches dans les carrières de Blecquenecques et dans celles du Haut-Banc.

Le Calcaire Napoléon est ainsi nommé parce qu'il a servi à construire la colonne élevée au N. de Boulogne. Il est compacte, blanc ou jaunâtre. La partie inférieure est nettement stratifiée, mais la partie supérieure présente une épaisse masse sans stratification apparente. Les fossiles les plus communs sont :

Terebratula sacculus, Mart.,
Spirifer glaber, Mart.,
Productus undatus, Defr.,
Productus Cora, d'Orb.,
— *semireticulatus,* Mart.

Nous avons étudié le calcaire blanc dans les carrières de Lunel et de Napoléon, le long du ruisseau de Leulinghem.

Le calcaire à *Productus giganteus* est un calcaire noir, compacte, contenant des silex phlanites. On doit lui rapporter le marbre Joinville, calcaire gris foncé, rempli de veines rouges, que nous avons vu dans la carrière d'Hydreynent.

Il est recouvert par l'étage houiller. En effet, à l'ancien puits de Ferques on a trouvé au-dessus du Calcaire noir des grès blancs et des schistes avec houille et bancs calcaires qui contenaient de nombreux *Productus carbonarius*, de Kon. C'est la zone inférieure de l'étage houiller du Boulonnais.

Quant aux schistes houillers, où sont ouvertes les exploitations de Locquinghen, ils appartiennent à la zone des charbons gras de Denain et constituent un massif limité de tous côtés par des failles.

M. **Prestwich** est d'accord avec M. Gosselet sur ce fait que la variation des sédiments entraîne un changement dans la faune.

M. **Van den Broeck** appuie les conclusions auxquelles est arrivé M. Gosselet et fait remarquer que l'étude du bassin tertiaire belge lui a fourni, ainsi qu'à M. Rutot, de nombreux exemples montrant qu'à des distances parfois peu considérables il se produit dans un même bassin géologique des modifications dans les sédiments et dans la faune. Ces modifications sont parfois même si sensibles que sans une étude attentive du bassin on pourrait aisément se trouver amené à les considérer comme le fait de phases de sédimentations différentes et successives.

C'est surtout dans les mers peu profondes que l'on observe le mieux ces changements de faunes, dus aux différences de conditions bathymétriques, à la nature des sédiments, à l'agitation ou à la température des eaux, aux influences des courants et à la configuration géographique, en un mot aux influences locales, toujours plus nombreuses et plus sensibles vers la périphérie d'un bassin que vers le centre.

Il importe dès lors, d'après M. Van den Broeck, de bien déterminer les caractères lithologiques et fauniques des diverses régions géographiques et bathymétriques de chacune des phases de sédimentation d'un bassin donné, avant d'aborder toute étude de synchronisme avec d'autres régions ou bassins plus éloignés.

Note sur les **empreintes végétales des grès** *dévoniens de* **Caffiers,**

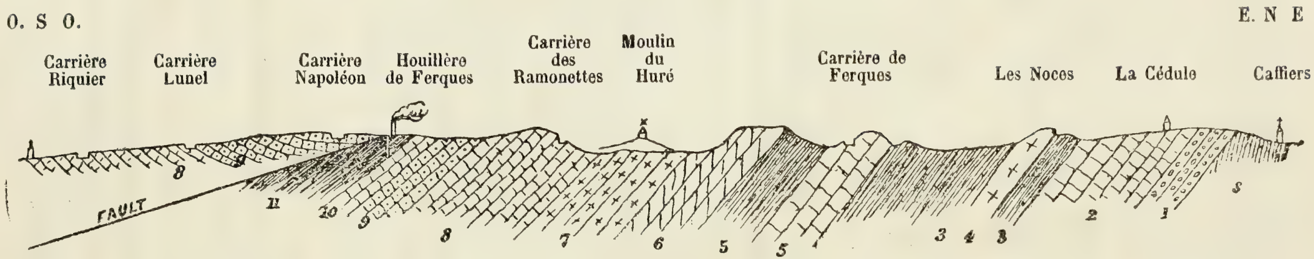
par M. **R. Zeiller.**

J'ai examiné plusieurs empreintes végétales des grès de Caffiers, qui m'ont été communiquées par M. le D^{r} Sauvage et par M. Douvillé.

Les plus nombreuses et en même temps les plus nettes consistent en des axes présentant des ramifications alternes dont quelques-unes

Coupe des terrains paléozoïques du Boulonnais (1).

(Longueur environ 6 hilomètres)

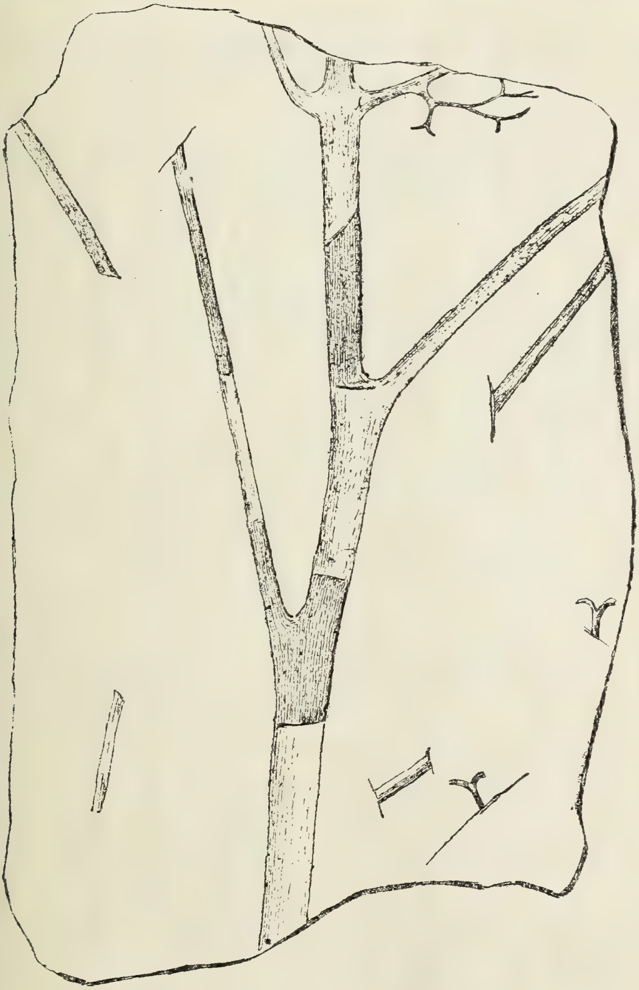

O. S O.
E. N E
Carrière Riquier
Carrière Lunel
Carrière Napoléon
Houillère de Ferques
Carrière des Ramonettes
Moulin du Huré
Carrière de Ferques
Les Noces
La Cédule
Caffiers
FAULT
8
11
10
9
8
7
6
5
5
3 4 3
2
1
S

S. Silurien.
1 à 6. Dévonien.
 1. Conglomérats, schistes rouges et grès de Blacourt.
 2. Calcaires de Blacourt (*Orthis striatula*).
 3-4. Schistes de Beaulieu et Dolomie des Noces.
 5. Calcaire de Ferques (*Spirifer Verneuili*, *Cyatophyllum hexagonum*).
 6. Grès de Fiennes, Argiles rouges et schistes (*Cucullea Hardingii*).

7 à 11. Carbonifère et Houiller.
 7. Dolomie du moulin du Huré à Encrines.
 8. Calcaire du Haut-Banc à *Productus Cora*.
 9. Marbre Napoléon à *Productus undatus*.
 10. Calcaire à *Productus giganteus*.
 11A. Grès d'Hardinghen (Millstone grit) à *Productus Flemingii*.
 11B. Terrain houiller de Locquinghen à *Pecopteris Loshii*, *Calamites Suckowii*, *Annularia radiata*.

---

(1) Cette coupe est empruntée à un mémoire de M. Ch. Barrois intitulé : *A geological Sketch of the Boulonnais* (*Proceed. of the geologist' Association*, vol. VI, nº 1).



portent à leur tour des rameaux secondaires plusieurs fois divisés en lanières excessivement fines; elles me paraissent représenter des fragments de frondes de fougères appartenant au genre *Rhodea*, dans lequel elles viendraient se placer près des *Rh. filifera*, St. et *Rh. gigantea*, St. du culm. Elles ont surtout une très grande analogie avec le *Rhodea (Rhacophyton) condrusorum*, Crépin, trouvé à Evieux (Belgique), dans les psammites du Condroz (1) ; mais il n'est pas possible, sur des échantillons aussi incomplets et aussi mal conservés, de conclure à une identification ou à une séparation formelle. Le *Rhodea* de Caffiers me semble cependant différer de celui d'Évieux par ses rachis plus flexueux, par ses rameaux plus écartés, et par l'angle beaucoup plus aigu que les rachis secondaires font avec le rachis principal; les pennes plusieurs fois divisées en lobes capillaires, que portent ces rachis secondaires paraissent aussi plus développées que celles qu'a figurées M. Crépin (*loc. cit.* Pl. I, fig. 2). A côté de ces rachis, et disséminés sans ordre dans la roche, on trouve aussi de petits axes habituellement divisés en deux courtes branches recourbées en crochet, qui sont sans doute les supports des fructifications de la même plante. Le croquis ci-joint (p. 503) donnera une idée de ces débris végétaux, auxquels je m'abstiens de donner un nom, en raison de l'absence de caractères suffisamment précis, et de l'impossibilité où je suis même de me prononcer sur ses relations avec le *Rhodea condrusorum.*

---

(1) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 2e sér., t. XXXVIII, n°8 : F. Crépin, *Description de quelques plantes fossiles de l'étage des psammites du Condroz.*

Les roches de Caffiers paraissent d'ailleurs renfermer une grande quantité de vestiges de plantes, mais tout ce que j'ai vu est trop fragmentaire et en trop mauvais état pour qu'il soit possible d'y rien reconnaître. J'ai remarqué cependant un fragment de tige, de 0^{m}01 environ de diamètre, à surface striée et munie de petites cicatrices ovales disposées en quinconce : il peut être rapporté au *Psilophyton princeps,* Dawson, et présente notamment une grande ressemblance avec une des figures données de cette espèce par son auteur *(Quarterly Journal*, t. XV, p. 479, fig. 1*h*); mais on peut tout aussi bien, sinon mieux, le rapprocher du *Lepidodendron Gaspianum*, Dawson, qui vient, du reste, de la même localité, de Gaspé, dans le Dévonien inférieur du Canada, et que M. Crépin a retrouvé en Belgique, à Fooz-Wépion et à Rouveroy, dans des couches qu'il rapporte au poudingue de Burnot (1), mais que M. Gosselet range dans le Givétien.

Les couches de Caffiers (Assise n° 1 de la coupe, p. 502) paraissent, stratigraphiquement, appartenir à un niveau très voisin; mais jusqu'à présent les végétaux qui y ont été recueillis ne peuvent fournir sur l'âge de ces grès aucune indication précise. En tout cas, ce gisement mérite d'attirer l'attention, et la découverte d'empreintes bien conservées serait, au point de vue paléontologique, d'un sérieux intérêt, les connaissances qu'on possède sur la flore dévonienne et surtout sur la flore du Dévonien moyen étant encore excessivement incomplètes. C'est à ce titre qu'il a paru utile de signaler ces empreintes avec quelques détails et d'en faire figurer l'échantillon le mieux caractérisé.

---

(1) *Bulletin de la Soc. Roy. de Botanique de Belgique*, t. XIV, p. 214-230. F. Crépin, *Observations sur quelques plantes fossiles des dépôts dévoniens rapportés par Dumont à l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système eifélien.*

M. Gosselet fait la communication suivante :

Sur la structure générale du bassin **houiller franco-belge,**
par M. **Gosselet.**

Il existe des travaux très nombreux et très importants sur le bassin houiller qui s'étend depuis la Westphalie jusqu'au Boulonnais, mais je ne connais encore aucune vue d'ensemble sur sa structure. Ayant dû chercher à m'en rendre compte pour l'*Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines*, je suis arrivé à quelques considérations générales que je désire exposer à la Société et qui lui feront comprendre, je l'espère, la structure en général très compliquée du terrain houiller du Boulonnais.

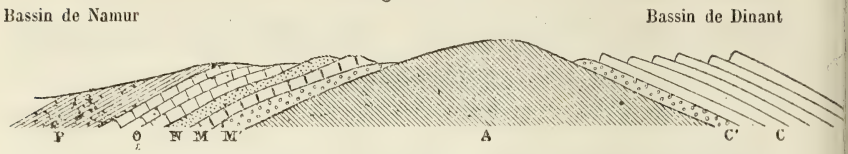
Les couches carbonifères les plus récentes de la région sont celles de Mons, Bully-Grenay, etc., qui contiennent la houille à gaz et qui se sont formées alors que les *Annularia*, les *Pecopteris* et les *Cordaïtes* commençaient à abonder dans les forêts houillères, alors que les houilles de Saint-Étienne et la plupart de celles du centre de la France n'existaient pas encore.

Les circonstances favorables à la production de ce combustible cessèrent ensuite pour le nord de la France, et il y eut sans doute un relèvement du sol qui transforma les marécages tourbeux dans lesquels s'entassait la houille en une région exondée où la sédimentation devint impossible. Ce fut le prélude d'une série de plissements qui ont plissé et brisé toutes les assises primaires du pays.

L'ensemble de ces dislocations, que l'on peut désigner sous le nom de Ridement du Hainaut, semble au premier abord avoir été produit par une poussée formidable du sud vers le nord. Mais cette poussée horizontale n'est qu'apparente. La cause du ridement réside dans l'affaissement des parties centrales du bassin et dans le relèvement relatif des bords avec glissement des couches les unes sur les autres. L'affaissement lui-même est une conséquence du retrait constant de la croûte terrestre.

Ce fut dans le bassin de Namur, au pied de la crête silurienne du Condros, là où les couches houillères étaient les plus nombreuses, que l'affaissement et le refoulement vers le nord produisirent les effets les plus remarquables. Les couches siluriennes du Condros avaient déjà été relevées lors du ridement de l'Ardenne, et avant le dépôt du terrain dévonien. Pendant les époques dévonienne et carbonifère, elles avaient servi de séparation aux deux bassins de Dinant et de Namur (fig. 1).

Fig. 1.

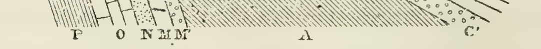


A Schistes siluriens du Condros.
C' Poudingue gédinien.
C Schistes rouges et psammites gédiniens.
M' Poudingue givétien.
M Calcaire givétien et frasmien.
N Psammites famennien,
O Calcaire carbonifère.
P Schistes houillers.

Tandis que ces deux bassins s'enfonçaient en se chargeant de sédiments, la crête du Condros faisait l'office de charnière.

Le ridement du Hainaut eut pour effet d'exagérer encore ce pli anticlinal. Comme les couches siluriennes présentent la même inclinaison dans le Condros que dans le Brabant et dans l'Ardenne, elles ont dû pendant ces mouvements, rester toujours parallèles à elles-mêmes, par conséquent, glisser les unes sur les autres comme le feraient des livres disposés en pile et qu'on viendrait à incliner d'un côté.

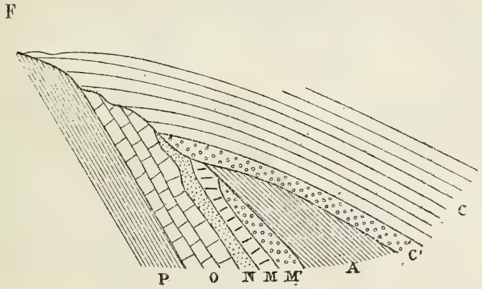
Fig. 2.



Sous l'influence de ce mouvement, les couches dévoniennes et carbonifères du bassin de Namur, qui s'appuyaient sur la tranche des schistes siluriens du Condros, furent relevées, redressées, puis renversées de manière à paraître s'enfoncer sous le pli du Condros (fig. 2). En même temps les couches gédiniennes du bassin de Dinant étaient portées vers le nord.

A l'ouest du Condros, depuis les environs de Charleroy jusque dans le Boulonnais, les effets du ridement furent plus remarquables encore. Les couches du Dévonien inférieur du bassin de Dinant, qui glissaient les unes sur les autres comme le faisaient les couches siluriennes sous-jacentes, vinrent recouvrir en stratification discordante les strates dévoniens supérieurs et carbonifères du bassin de Namur. Dans bien des cas elles se sont avancées jusque vers le centre du bassin de manière à se superposer aux schistes houillers. En effet, plusieurs sondages ou exploitations, tant aux environs de Liège que dans le Nord et le Pas-de-Calais, ont atteint la houille sous le dévonien. Une faille (F) sépare alors les couches des deux bassins (fig. 3).

Fig. 3.



On peut désigner cet accident sous le nom de *Grande faille,* en raison du rôle important qu'elle joue dans la constitution géologique du pays ; on la nomme aussi *Faille du midi* ou *Faille eifélienne.* Elle est oblique et plonge vers le sud sous un angle variable. Les couches qui en forment la lèvre nord sont toujours renversées et s'enfoncent sous le Gédinnien, qui constitue la lèvre sud (fig. 4, p. 508).

Souvent les schistes gédinniens, en glissant sur cette espèce de plan incliné formé par les couches du bassin de Namur en ont entraîné quelque lambeau qui a été poussé vers le nord et est venu prendre place entre le Gédinnien et le Houiller. C'est le lambeau de poussée ; il est isolé par deux failles, celle du sud (FF') qui le sépare du Gédinnien est la continuation de la Grande-Faille, celle du nord (LL') qui le sépare des schistes houillers marque la limite sud du terrain houiller sous le Tourtia, c'est pourquoi je lui ai donné le nom de *Faille-limite.*

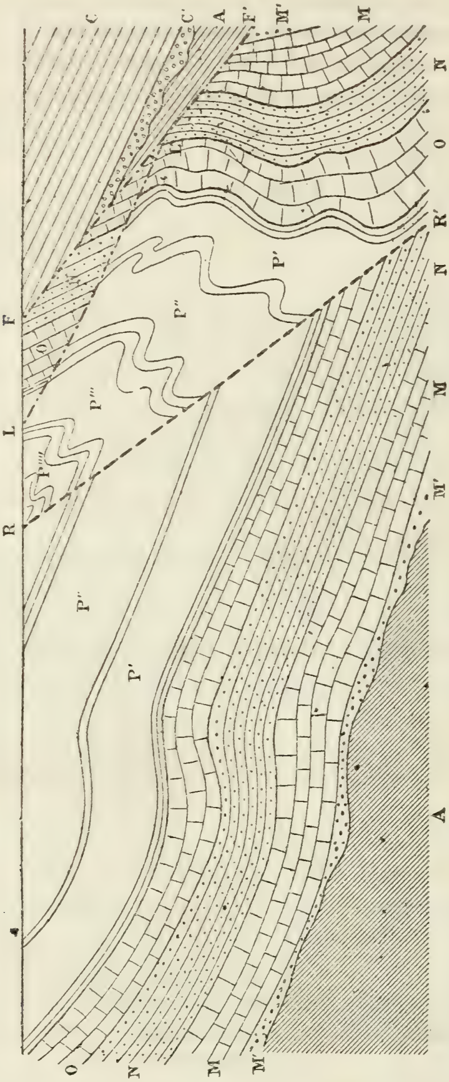


Fig. 4. *Coupe théorique du bassin houiller.*

A	Schistes siluriens du Condros.
C'	Poudingue gédinnien.
C	Schistes rouges et psammites gédinniens.
M'	Poudingue givétien.
M	Calcaire givétien et frasnien.
N	Psammites famenniens.
O	Calcaire carbonifère.
P'P''P'''P''''	Schistes houillers.
FF'	Grande-Faille.
LL'	Faille-limite.
RR'	Faille de retour.

Un autre effet du mouvement de progression du Gédinnien sur le plan incliné de la Grande-Faille a été d'écraser les roches sous-jacentes et de leur imprimer les nombreux plis que les mineurs ont désignés sous le nom de *Crochons*. Généralement la partie du terrain houiller renversée et plissée est séparée de celle qui est en place par une faille oblique (RR') dirigée vers le sud et plus ou moins parallèle à la

Grande-Faille (fig. 4). Le segment qui est au sud de cette cassure est plus récent que celui qui est au nord ; il a donc éprouvé un abaissement difficile à évaluer mais qui peut être très considérable. La faille ainsi caractérisée a été désignée par les mineurs d'Anzin sous le nom de *Faille* ou *Cran de retour*.

Ainsi le ridement du Hainaut a eu pour résultat la production de trois failles considérables dans le bassin de Namur.

1° La *Grande Faille* entre le terrain dévonien inférieur en place du bassin de Dinant et les couches plus récentes, renversées du bassin de Namur.

2° La *Faille-limite* entre les couches renversées qui constituent le lambeau de poussée et l'étage houiller productif.

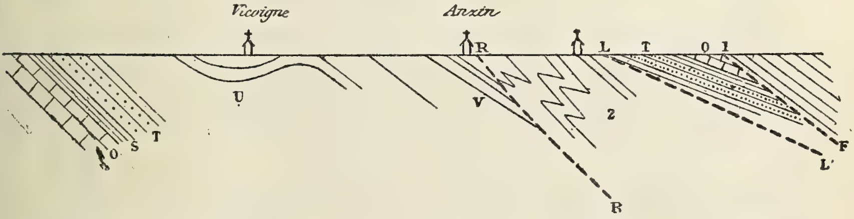
3° La *Faille de retour* en plein terrain houiller entre les couches plissées et renversées du sud et les couches en place au nord.

Il y a en outre beaucoup d'autres failles secondaires dont l'étendue est plus ou moins grande.

Ces considérations générales servent à comprendre l'architecture des divers bassins houillers franco-belges.

Celui d'Anzin peut servir d'exemple (fig. 5) on y voit du nord au sud les houilles maigres de Vicoigne, les houilles demi-grasses d'Anzin et enfin les houilles grasses de Denain. L'étude de la flore de ces divers faisceaux a montré qu'ils sont d'âge différent et d'autant plus récents qu'on s'avance vers le sud.

Fig. 5. *Coupe schématique du bassin houiller à Anzin.*



E	Schistes gédinniens.
O	Calcaire carbonifère.
S	Schistes pyritifères et couches à *Productus carbonarius*.
T	Grès et houille.
U	Houille maigre de Vicoigne.
V	Houille demi-grasse d'Anzin.
Z	Houille grasse de Denain.
FF'	Grande-Faille.
LL'	Faille-limite.
RR'	Faille de retour.

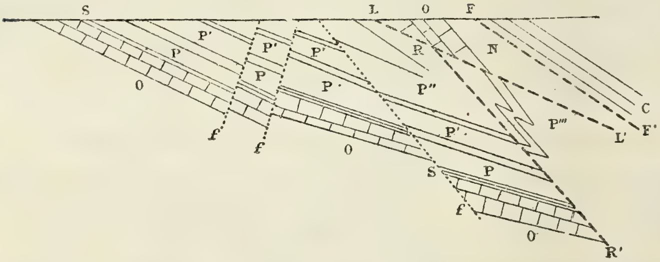
Les houilles maigres et demi-grasses sont en couches régulièrement inclinées vers le sud ; les houilles grasses, séparées des précédentes par la Faille de retour, sont au contraire renversées et fortement plissées.

Au sud des houilles grasses on trouve du grès et du calcaire carbonifère également renversés. Je les considère comme un lambeau poussé sur le terrain houiller dont ils seraient séparés par la Faille-Limite.

Entre le grès du sud et le faisceau de houille grasse, on rencontre des schistes et quelques veines de houilles inexploitées. Ces couches sont peu régulières; elles sont comme broyées, soit qu'elles fissent partie du lambeau de poussée, soit qu'elles aient été brisées par la pression de ce lambeau. Enfin on rencontre au sud du calcaire les schistes rouges du gédinnien, séparés de toutes les couches précédentes par la Grande-Faille.

A l'extrémité occidentale du bassin du Pas-de-Calais, dans la concession d'Auchy-aux-Bois, si bien étudiée par M. Breton, on voit des faits du même genre. Il y a un faisceau de houille à gaz P''' (fig. 6), renversé et séparé des autres couches par la Faille de Retour. Dans une autre partie de la concession ces couches renversées sont recouvertes par un lambeau de terrain carbonifère et de dévonien supérieur qui est également renversé et qui est séparé par la Grande Faille des schistes gédinniens.

Fig. 6. *Coupe schématique du bassin houiller à Auchy-aux-Bois.*



C	Schistes gédinniens.
O	Calcaire carbonifère.
S	Schistes pyritifères à *Productus carbonarius*.
P'P'P''	Schistes houillers.
P'''	Position probable du faisceau houiller renversé.
FF'	Grande-Faille.
LL'	Faille-limite.
RR'	Faille de retour.
f	Failles secondaires.

A partir de Fléchinelle le bassin houiller disparaît; il est probable que le calcaire carbonifère du sud appartenant au lambeau de poussée s'avance assez vers le nord pour joindre la bande calcaire sur laquelle les schistes houillers reposent en position normale. Celle-ci se trouverait donc, dans la région dont je parle, enfermée entre deux masses calcaires.

C'est un fait analogue qui se présente à Ferques. Un sondage a atteint la houille sous le Calcaire carbonifère, près de la carrière de Lunel. Je considère ces couches houillères comme le développement du bassin dont nous avons vu le commencement, c'est-à-dire les couches inférieures du puits de Ferques. La masse du Calcaire Napoléon serait une sorte de lambeau de poussée; mais il ne serait pas renversé, car avant d'arriver à la houille on a rencontré sous le calcaire Napoléon le calcaire du Haut-Banc et la dolomie du Hure.

Le petit massif houiller de Locquinghem, le seul exploité dans le Boulonnais, est, comme il a été dit plus haut, limité de tous côtés par des failles. Il est recouvert par le Calcaire carbonifère, qui ne paraît pas renversé. Ce serait une position assez analogue à celle que l'on a trouvé au sondage de Lunel ; mais à Locquinghem le calcaire et le schiste houillers plongent l'un et l'autre vers le nord ; l'inclinaison du Houiller est de 20° et celle du Calcaire ne dépasse pas 12°. Ils sont séparés l'un de l'autre par une faille très oblique; le massif houiller de Locquinghem appartient certainement au grand bassin houiller franco-belge ; mais il en a été détaché par quelque mouvement dont on ne peut encore se rendre compte.

M. **Douvillé** rappelle à l'occasion des dislocations que M. Gosselet désigne sous le nom de Ridement du Hainaut, qu'il a dès 1872 (1) appelé l'attention sur le mouvement général de plissement qui s'est produit dans l'Europe occidentale au milieu de la période houillère.

M. **Gosselet** aborde ensuite la question des relations ayant existé entre le bassin jurassique du sud de l'Angleterre et le bassin jurassique parisien ; constatant que le Jurassique du Boulonnais se rattache à des dépôts correspondants dans les bassins anglais et de Paris, il cherche à retracer l'emplacement, à cette époque, de l'entrée du golfe parisien.

Nous venons de reconnaître, dit-il, que le Boulonnais est sur le littoral nord de la mer jurassique du bassin de Paris. Les sondages qui ont été faits à Londres en constatant l'absence du terrain jurassique semblent indiquer que ce rivage passait au S. et à l'O. de cette ville. Comme on sait d'autre part que le rivage opposé était situé à l'E. du pays de Galles, on doit en conclure que l'entrée du bassin de Paris était très resserrée et que c'était une sorte de mer intérieure.

---

(1) *Comptes-rendus Ac. Sc.*, 20 mai 1872.

On pourrait encore se demander s'il n'y avait pas une autre ouverture, au moins à l'époque jurassique supérieure, si le détroit du Pas-de-Calais, par exemple, n'était pas déjà esquissé. Je ne le crois pas, mais ce qui m'engage à poser la question, c'est un fait sur lequel je désire appeler l'attention de la Société.

En citant le sondage de Calais, Élie de Beaumont indique à 320 mètres de profondeur une roche calcaire qu'il qualifie de Calcaire ancien. Or je suis convaincu que l'on ne peut trouver en cet endroit ni le Calcaire carbonifère, ni le Calcaire dévonien. On ne pourrait y rencontrer que du Silurien, et le calcaire n'est pas connu dans le terrain silurien du Brabant, dont le prolongement doit passer à Calais.

Serait-ce du calcaire jurassique? du Purbeck peut-être. Le terrain jurassique supérieur plonge sous le terrain crétacé de Wissant sans que l'on connaisse sa terminaison à l'est. Le sondage de Sandgatte n'est malheureusement pas descendu assez profondément pour l'atteindre.

Le Musée de Calais a précieusement conservé les échantillons du sondage sauf ce calcaire. Peut-être quelques personnes du pays en possèdent-elles? Je profite de la circonstance qui nous assemble pour en signaler toute l'importance.

M. **Prestwich** communique quelques renseignements sur le même sujet. Il dit que le Crétacé repose directement sur le Dévonien et sur le Silurien en Essex et aux environs de Londres. Le plateau des Ardennes devait s'étendre même plus loin que Londres; il y avait dès lors séparation entre les massifs jurassiques du sud et du centre de l'Angleterre; on trouve, en effet, dans le Greensand inférieur, le long des bords de ce plateau, une ceinture de galets qui proviennent exclusivement des terrains paléozoïques. Ce n'est que dans l'ouest de l'Angleterre qu'il y avait continuité des terrains jurassiques par un détroit qui existait entre le pays de Galles et les environs de Devizes ou de Newbury.

M. Sauvage présente les observations suivantes :

Sur les **couches** *comprises entre le* **Carbonifère** *et le terrain* **bathonien,**

par MM. **H. E. Sauvage** et **Ed. Rigaux**.

Au-dessus du calcaire Carbonifère, dont la surface est usée et perforée par des Lithodomes, on observe dans la carrière Marmin à Hydrequent, carrière qui a été visitée hier par la Société, des sables gris argileux à bandes ocreuses, avec lits ferrugineux de couleur orangée; leur épaisseur varie de 3 à 4 mètres; au-dessus vient un calcaire marneux, tendre, blanchâtre, avec argiles intercalées, pétri d'*Ostrea Sowerbyi,* M. L. et de *Modiola bipartita,* Sow.

Non loin, à la carrière Napoléon, au-dessus du calcaire Carbonifère la coupe est la suivante de bas en haut :

Sables orangés ferrugineux	0m20
Sables jaunâtres	1.00
Argile bleuâtre avec quelques veines de sable d'un noir jaunâtre à la base	0.30
Argile sableuse ferrugineuse	0.50
Argile d'un gris-bleu	0.20
Terrain bathonien.	

Les mêmes couches ont été vues dans la tranchée du chemin de fer, vers Croute, où 1m50 environ de sables avec bancs d'argile à la base reposent sur les terrains anciens. L'épaisseur de ce dépôt est, du reste, très variable, ainsi que le prouve la coupe suivante prise près de Bréquenecques, où ces argiles ont été exploitées pour les pyrites qu'elles renferment :

Argile jaunâtre	4m00
Bancs de sable de couleur de cendre contenant des fragments de lignite. Bancs de lignite avec nombreux rognons de pyrite et de sperkise	15.00
Glaise sableuse avec pyrites	2.00
Bancs de lignite et de pyrite recoupés de lits de sable	3.00

M. Triger a rapporté au terrain bathonien les lignites pyriteux de Bréquenecques, qui, d'un côté, buttent contre le terrain carbonifère et, de l'autre, se terminent aux premières couches jurassiques; ce rapprochement serait justifié par la présence de lignites à Hydrequent, dans les couches à *Ostrea Sowerbyi.*

Au sud, dans les environs de Bellebrune, un sondage a permis de constater que le Bathonien était, sinon superposé, du moins à faible distance du calcaire carbonifère; nous ignorons si, dans cette région, des sables avec argiles sont intercalés entre les terrains anciens et le Jurassique.

Il n'a jamais été trouvé, à notre connaissance, de fossiles dans ces couches; l'âge en est dès lors incertain.

M. Cornet fait la communication suivante :

Sur les dépôts dits **Aachéniens** *du* **Hainaut** *et le gisement des* **Iguanodons** *de* **Bernissart,**

par M. **F. L. Cornet.**

En prenant la parole dans cette séance j'avais pour but de vous entretenir de quelques faits relatifs aux terrains primaires de la Belgique et du nord de la France ; mais, après la brillante conférence que M. Gosselet vient de nous donner, je dois déclarer que je ne trouve plus rien à vous dire sur ce sujet.

Cependant, puisque j'ai la parole, vous me permettrez d'en profiter pour vous faire connaître mon avis à propos de certains dépôts que nos collègues du Boulonnais nous ont fait remarquer dans l'excursion d'hier et sur l'âge desquels ils ne nous ont pas paru bien d'accord. Je veux parler de ces couches d'argiles plus ou moins sableuses et souvent ligniteuses, que nous avons vues dans la carrière d'Hydrequent où elles affleurent entre le Calcaire carbonifère et la grande Oolithe.

La paléontologie et la stratigraphie ne nous sont d'aucun secours pour fixer l'âge de ces couches. On n'y trouve pas de fossiles et la position qu'elles occupent permet seulement de dire qu'elles sont plus récentes que le Calcaire carbonifère supérieur et plus anciennes que la grande Oolithe. Quant aux caractères minéralogiques ils sont tels que l'on peut admettre que ces dépôts ne sont pas marins mais lacustres, palustres ou tout au plus fluvio-marins.

Nous avons en Belgique, dans la province du Hainaut, et il y a dans la partie voisine du département français du Nord, des dépôts dont certaines parties sont tout à fait identiques minéralogiquement aux couches que vous nous avez montrées ici et sur l'âge desquels les géologues ne sont pas non plus d'accord. André Dumont les avait rapportés à son système *aachénien*, dont il faisait l'équivalent du *Wealdien* anglais. Mais il est démontré aujourd'hui que les importantes couches de sables et d'argiles ligniteuses des environs d'Aix-la-Chapelle correspondent à la partie inférieure du *Sénonien*, tandis que les dépôts dits *Aachéniens* du Hainaut ne peuvent pas être plus récents que le Crétacé moyen, puisque, reposant sur le terrain houiller, le calcaire carbonifère ou le terrain dévonien, ils sont recouverts par une masse puissante de grès marins dans lesquels nous avons rencontré un grand nombre de fossiles identiques à ceux du *Greensand de Blackdown* en Angleterre (1).

---

(1) *Description de la Meule de Bracquegnies*, par A. Briart et F. L. Cornet (*Mém. de l'Académie royale de Bruxelles*, t. XXXIV, 1868).

Les dépôts dont nous parlons ne renferment ni glauconie ni calcaire. Ils sont constitués par des amas irréguliers de graviers, de sables et d'argiles sableuses ou plastiques que l'étude démontre provenir, pour la plus grande partie, de la destruction des roches primaires qui constituent le substratum de la contrée sous le terrain crétacé. Ainsi les graviers sont presque exclusivement constitués par des phtanites carbonifères, des quartz et des quartzites siluriens. Quant aux argiles elles semblent provenir principalement des couches de schistes du terrain houiller profondément altérées par des influences météoriques. On trouve aussi sur de nombreux points des traces de l'action de sources thermales qui ont profondément corrodé les roches calcaires sur lesquelles reposent quelquefois les dépôts dits aachéniens.

Nos premières études sur le terrain crétacé du Hainaut remontent à l'année 1865. Nous avons alors émis l'opinion que les amas de sable et d'argile que l'on trouve sur notre terrain houiller, sont des dépôts qui se sont formés à la surface de nos contrées lorsqu'elles se trouvaient au-dessus du niveau des mers, durant tout le temps qui s'est écoulé entre la fin de la période houillère et l'invasion de la mer crétacée moyenne (1).

Les études stratigraphiques que l'on a faites sur la bande de terrains primaires qui s'étend à travers la Belgique et le nord de la France, y ont fait constater l'existence d'accidents gigantesques, de failles ayant des rejets de plusieurs milliers de mètres. Si à l'aide de la géométrie descriptive on recherche ce que fut la surface de nos contrées immédiatement après la production de ces accidents, on trouve qu'elle était occupée par une chaîne de montagnes de plusieurs kilomètres de hauteur (2). Pendant que les terrains triasique, jurassique, et crétacé inférieur se déposaient dans les mers qui s'étendaient à l'ouest, cette chaîne se dégradait sous les influences météoriques et elle finissait par être rasée entièrement en ne nous laissant comme témoins de son existence, que les dépôts d'argile, de sable et de gravier que nous trouvons çà et là reposant toujours sur les couches primaires.

Vers le milieu de l'époque crétacée la mer est venue recouvrir notre pays depuis si longtemps émergé, mais cette invasion paraît s'être faite progressivement, en marchant de l'Ouest vers l'Est. Les eaux marines ont recouvert les terrains primaires du Boulonnais avant ceux du département du Nord et ceux-ci avant d'entrer en Belgique. C'est pourquoi les argiles ligniteuses qui se trouvent sur le Calcaire carbonifère des environs de Marquise appartiennent, quoique antérieures à l'Oolithe jurassique, au même ensemble de dépôts continentaux, recouverts en Belgique par des grès appartenant au terrain crétacé moyen.

---

(1) *Description de l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut,* par A. Briart et F. L. Cornet (*Mém. de l'Académie royale de Belgique,* t. XXXIII).

(2) *Sur le relief du sol en Belgique après les temps paléozoïques,* par F. L. Cornet et A. Briart (*Annales de la Société géologique de Belgique,* t. IV).

Il est évident que durant sa longue émersion la surface de nos contrées a nourri une flore et des animaux terrestres et aquatiques; mais probablement pour la même raison que celle qui a causé l'absence de débris calcaires dans nos dépôts dits aachéniens, on n'y avait rencontré jusque dans ces derniers temps que quelques bois fossiles, une Cycadée et des fruits appartenant à sept espèces de conifères toutes nouvelles (1). Mais une découverte des plus importantes pour la science vient d'être faite, grâce à un concours de circonstances vraiment extraordinaire.

Le puits Sainte-Barbe de la Société houillère de Blaton est situé dans le village de Bernissart, à 1 kilomètre de la frontière française. Pour atteindre le terrain houiller il a traversé

Terrain quaternaire	1.95
Terrain crétacé marin	73.07
Argile grise et argile ligniteuse faisant partie des dépôts dits aachéniens	25.88
Terrain houiller rencontré à	100.90

La surface de contact du terrain houiller et des dépôts qui le recouvrent est inclinée assez fortement vers le sud. A quelques centaines de mètres dans cette direction, le terrain houiller ne serait rencontré qu'à plus de 150 mètres de profondeur.

Dans les premiers jours d'avril 1878 une galerie à travers bancs, prise au puits Sainte-Barbe, à 322 mètres de profondeur, était en creusement au S.E. lorsqu'elle sortit du terrain houiller brusquement interrompu suivant une surface presque verticale, au delà de laquelle la galerie traversa d'abord 10 mètres de débris de roches houillères, puis des argiles ligniteuses finement stratifiées, inclinées de 60 à 70° au point où elles furent atteintes. Plus loin cette inclinaison diminue progressivement et elle devient presque nulle à la distance de 15 mètres.

Ce fut dans cette argile ligniteuse que l'on trouva d'abord quelques ossements qui furent rapportés par M. le professeur P. J. Van Beneden au genre *Iguanodon* (2).

Cette trouvaille émut, comme bien on pense, le monde scientifique de notre pays. Aussi à la demande de M. Dupont, directeur du Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles, le gouvernement belge accorda tous les fonds nécessaires pour opérer en grand des fouilles dans l'argile ossifère du puits Sainte-Barbe. Ces travaux, qui furent placés sous la direction habile de M. de Pauw, conservateur du Musée, se continuent encore aujourd'hui. Ils ont amené la découverte de quantités incroyables de richesses paléontologiques consistant en reptiles, poissons et plantes. Plusieurs squelettes complets d'Iguanodon, dont l'un de 9 mètres environ de longueur, ont été recueillis et seront bientôt, nous l'espérons, installés dans les salles du Musée royal.

---

(1) *Description des végétaux fossiles rencontrés dans l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut,* par E. Coemans (*Mém. de l'Acad. royale,* t. XXXIII).

(2) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 2e sér., t. XLV.

Dans la séance du 12 octobre 1878 de la classe des Sciences de l'Académie de Belgique, M. Dupont lut une note intéressante (1) à propos des découvertes du puits Sainte-Barbe. A cette époque on avait déjà recueilli cinq Iguanodons, deux tortues, une centaine de Poissons et un grand nombre d'empreintes de fougères. D'après M. Dupont, les premiers doivent être rapportés probablement à l'*Iguanodon Mantelli*, Owen. Parmi les Poissons il y aurait six espèces connues dans les dépôts wealdiens d'Angleterre et d'Allemagne. Quant aux plantes, qui ont été soumises à l'examen de M. le comte de Saporta, elles renfermeraient aussi plusieurs espèces wealdiennes.

Le dépôt d'argile ossifère du puits Sainte-Barbe de Bernissart serait donc incontestablement wealdien ; mais s'en suit-il que l'on doive rapporter au même horizon géologique tous les dépôts dits aachéniens que l'on rencontre dans le Hainaut et le département du Nord? Nous ne le pensons pas. La découverte de Bernissart n'a modifié en rien les idées que nous avions en 1865 sur l'âge de ces dépôts et ce que nous avons vu hier tend à nous affermir encore plus dans notre opinion.

A propos du mode de gisement si bizarre de l'argile ossifère de Bernissart, M. Dupont, dans sa note précitée, a émis un avis qu'il ne nous est pas possible de partager. Pour le savant directeur de notre Musée royal d'histoire naturelle, ces argiles sont bien en place ; elles ont été déposées dans le lit d'une rivière qui coulait dans une crevasse du terrain houiller.

A l'époque wealdienne les roches houillères ne devaient pas avoir plus de consistance qu'elles n'en ont aujourd'hui. Or que voyons-nous maintenant partout où le terrain houiller affleure à la surface du sol? C'est qu'à moins qu'elles ne soient entièrement de grès, les roches qui le constituent ne forment pas d'escarpements. S'altérant rapidement sous les influences météoriques, elles s'éboulent et forment des talus dont l'angle avec le plan horizontal ne dépasse jamais 30 degrés. Or à Bernissart le terrain houiller est coupé par une surface presque verticale, fait qui suffit pour démontrer que cette surface n'a jamais été la berge d'un cours d'eau, ni le versant d'un ravin au fond duquel une rivière aurait coulé.

---

(1) *Sur la découverte d'ossements d'Iguanodon, de Poissons et de végétaux dans la fosse Sainte-Barbe du charbonnage de Bernissart (Bulletin de l'Académie royale*, t. XLVI, 2e série).

Les personnes qui ont étudié les accidents du terrain houiller du Hainaut s'expliquent facilement la position si extraordinaire du gisement ossifère du puits Sainte-Barbe. Il existe dans ce terrain des puits naturels à sections plus ou moins régulières et dont les diamètres dépassent quelquefois 100 mètres (1). L'examen de leurs parois et des débris qui les remplissent démontrent de la manière la plus évidente que ces puits sont dus à des effondrements.

Parmi les nombreux puits naturels actuellement connus dans le bassin houiller du Hainaut, quelques-uns sont remplis de fragments de roches houillères mélangés à des blocs de craie, de marne, de silex et d'autres roches crétacées et dans lesquels on trouve quelquefois des fossiles. Dans d'autres le remplissage est constitué entièrement par des graviers, des sables et des argiles avec lignite, identiques avec les dépôts dits aachéniens. Quand le remplissage est formé d'argile elle est souvent finement stratifiée et toujours disposée en fond de bateau. Non seulement nous avons rencontré ce mode de gisement dans des puits naturels du terrain houiller, mais nous avons eu l'occasion de l'observer souvent dans les argiles qui remplissent certaines excavations du Calcaire carbonifère (2).

Nous n'avons jamais rencontré de fragments de roches tertiaires dans le remplissage des puits naturels du Hainaut, mais, comme nous l'avons dit plus haut, nous y avons souvent trouvé des fragments de Craie blanche renfermant quelquefois des fossiles, ce qui démontre que dans ce cas l'effondrement est postérieur au dépôt de la Craie blanche. D'autres puits naturels ont pu se produire antérieurement mais toujours après la formation des terrains dont on y trouve les débris, car il n'est pas possible d'admettre que des roches aussi peu consistantes, aussi altérables que les roches houillères, aient pu se maintenir à pic sur des parois de plusieurs centaines de mètres de hauteur durant un temps assez long pour opérer lentement le remplissage par des eaux chargées de sédiments très fins.

Pour terminer nous émettrons donc relativement au gisement des Iguanodons de Bernissart l'opinion suivante :

---

(1) *Notice sur les puits naturels du terrain houiller,* par F. L. Cornet et A. Briart (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique,* t. XXIX, 2e série).

(2) *Notice sur les dépôts qui recouvrent le Calcaire carbonifère à Soignies,* par F. L. Cornet et A. Briart (*Bull. de l'Acad. royale de Belgique,* 2e sér., t. XXVII).

L'argile qui renferme les ossements et les autres fossiles recueillis à 322 mètres de profondeur au puits Sainte-Barbe, n'est pas en place. Déposée par des eaux de l'époque wealdienne, dans une dépression de la surface du terrain houiller, elle s'est plus tard déplacée verticalement, d'une quantité considérable, par suite de la formation d'un puits naturel sous son gisement.

M. **Van den Broeck** fait remarquer que souvent la disposition en guirlande des matériaux remplissant les puits naturels constitue une preuve suffisante de l'origine hydro-chimique de ceux-ci.

Il signale comme exemple les sables calcarifères de l'Éocène moyen en Belgique, où les poches produites au sein de ces dépôts par les phénomènes de dissolution et d'oxydation dus à l'infiltration des eaux superficielles présentent souvent la forme et tous les caractères des puits naturels typiques du terrain crétacé.

Certaines zones rougeâtres, meubles et disposées en guirlandes au sein des poches ou puits, remplis d'un sable quartzeux jaune verdâtre décalcifié, se rattachent invariablement, par leurs extrémités relevées, aux bancs de grès qui s'arrêtent brusquement sur les bords de la poche. A chaque banc de grès dur de l'extérieur, correspond, directement dans l'intérieur de la poche, une zone rougeâtre disposée en guirlande et d'épaisseur toujours proportionnelle aux dimensions des bancs de grès.

Ces zones rougeâtres représentent le résidu de la dissolution et de l'oxydation sur place du ciment calcaire, légèrement ferrugineux, de ces grès.

Lorsque les grès sont plus ou moins siliceux, ils s'altèrent plus difficilement et les guirlandes formées par la dissolution de leurs éléments, contiennent par places des nodules à demi corrodés et dont la continuité avec le banc adjacent est indéniable.

Dans le cas de grès à ciment purement siliceux, il y a continuité absolue, et le tassement des résidus décalcifiés dans le puits ou dans la poche altérée n'a produit d'autre phénomène sur ces zones insolubles qu'un léger déplacement, ou parfois des ruptures dues au manque de support, produit par la diminution de volume résultant de la dissolution des éléments calcaires des sédiments meubles intercalés entre ces bancs durs.

Ces puits naturels de l'Éocène moyen belge se retrouvent aussi dans le bassin parisien et les caractères ci-dessus indiqués montrent qu'ils sont incontestablement formés par la dissolution sur place des éléments calcaires de la roche et par le tassement graduel des résidus insolubles et en partie oxydés par ces mêmes eaux d'infiltration superficielle, ayant dissous les éléments calcaires du dépôt.

M. **de Lapparent** rappelle la disposition des puits dans la Craie, disposition qui montre qu'on a bien affaire à un phénomène chimique. Il trouve dans les matériaux de remplissage des puits des preuves de la dissolution exercée au sein de ceux-ci ; une partie des éléments provient de la roche encaissante, d'autres ont été appelés du haut par affaissement.

M. **Gosselet** admet le fait de la dissolution de la roche et de la descente lente et graduelle des matériaux de remplissage. A propos de l'Aachénien, M. Gosselet dit qu'il l'avait rapporté au Gault, parce qu'il pensait que tous les dépôts aachéniens étaient du même âge. Il est d'avis qu'il serait difficile aujourd'hui de maintenir cette appréciation, la plupart des dépôts aachéniens lui paraissant plus récents ; il en est qui renferment à leur base des silex crétacés, d'autres des grès tertiaires. Dumont et d'Omalius d'Halloy ont fait de ces dépôts des formations geysériennes.

Passant à la formation des argiles plastiques, M. Gosselet rappelle que M. Ferket a montré que, sous l'influence des eaux météoriques, des schistes houillers peuvent donner naissance par leur décomposition à des dépôts de cette nature ; il signale plusieurs cas de transformation d'un schiste silurien en argile, sous l'influence des agents atmosphériques.

M. **Sauvage,** à propos des dépôts argileux avec lignites que l'on observe entre le Jurassique et le Crétacé, fait remarquer qu'il est souvent très difficile de tracer une ligne de démarcation tranchée entre les couches crétacées et ces dépôts, qui se rattachent d'autre part aux couches jurassiques, de telle sorte qu'il est souvent impossible de dire si certaines parties de ces dépôts sont jurassiques ou crétacées.

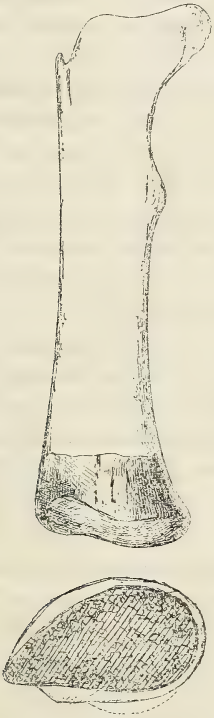
M. Seleey fait la communication suivante :

Note sur l'extrémité distale d'un fémur de **Dinosaurien** *provenant du* **Portlandien supérieur** *de la* **Poterie,** *près de Boulogne, mentionné par M. C. Prévost à la réunion de la Société géologique de France en 1839,*

Par M. **H.-G. Seeley,**
Membre de la Société Royale de Londres.

Mon attention a été appelée par le docteur Sauvage sur deux fragments d'os de reptile trouvés dans les couches portlandiennes supérieures des environs de Boulogne ; bien que trop incomplets pour être décrits en détail, ces ossements n'en sont pas moins très intéressants pour le raccordement des faunes des deux côtés du détroit.

L'un de ces fragments est une vertèbre brisée et roulée, sur laquelle les apophyses ont disparu ; le centrum est remarquable par sa longueur modérée et par sa forme massive.



Il faut très vraisemblablement rapporter au même animal, l'autre fragment figuré ci-contre, qui est l'extrémité distale d'un fémur gauche. Cet exemplaire est brisé près de la base du corps de l'os ; les surfaces articulaires sont roulées. Le corps de l'os est massif, sans trace de cavité médullaire, bien qu'une cavité médullaire étroite ait pu exister au centre. La couche externe de l'os est dense, le reste de l'os étant celluleux ; le contour de l'extrémité distale est sub-ovalaire, mesurant dans le sens antéro-postérieur environ sept pouces, et neuf pouces de bord à bord.

Le contour de la section transverse du corps près de l'extrémité distale est presque circulaire, à cette exception que le bord interne est tout à fait arrondi, tandis que le bord externe est manifestement comprimé ; la face antérieure est convexe, la face postérieure est aplatie de telle sorte que son contour est presque droit. La dimension de bord à bord est de cinq pouces au point où l'os est le plus épais à la face antérieure. Le bord latéral externe est très court, très comprimé, s'arrondissant peu à peu pour se raccorder avec la face antérieure. Vu par la face postérieure, l'os, à son tiers externe, présente un fort tubercule qui est le condyle externe ; ce condyle commence à plus de quatre pouces du bord distal de l'os ; il a deux pouces de large et s'élève peu à peu des parties voisines du corps. Le seul indice du condyle interne est donné par l'épaisseur graduelle que présente en travers la partie interne du bord distal ; l'on ne voit pas de condyle nettement défini et il n'est point de preuve qu'il était complètement ossifié.

Les renseignements donnés par le fragment d'os que nous étudions, sont, sans doute, très imparfaits ; mais la forme de l'os et sa massivité indiquent qu'il n'appartient à aucun des genres de reptiles anglais les mieux connus ; ses seules analogies sont avec le genre Cétéosaure des auteurs. Mais il n'est rien moins que certain que ce genre ait une existence réelle, les espèces ayant été faites avec des vertèbres caudales d'Iguanodon, de Mégalosaure et d'autres animaux encore ; en réalité, le genre Cétéosaure est, jusqu'à présent, le réceptacle de tous les Dinosauriens à os compactes. Je suis fortement disposé à regarder l'os trouvé à Boulogne comme indiquant un genre particulier que l'on ne peut encore caractériser, eu égard aux documents si incomplets que nous possédons.

M. Sauvage fait la communication suivante :

Sur les **Dinosauriens jurassiques,**

Par M. **H. E. Sauvage.**

M. Sauvage fait remarquer que le Dinosaurien, trouvé dans le Boulonnais et décrit par M. Seeley, peut faire partie du sous-ordre *Sauropoda,* établi par M. Marsh pour les Dinosauriens des États-Unis ; comme ceux-ci, en effet, les os des membres n'ont pas de cavité médullaire.

M. Sauvage appelle l'attention sur les découvertes faites dans ces derniers temps, découvertes qui ont singulièrement étendu nos connaissances relatives aux Dinosauriens qui vivaient pendant l'époque jurassique ; l'on n'y connaissait, en effet, il y a quelques années, que le *Megalosaurus Bucklandi* et le *Poikilopleuron Bucklandi* que l'on classait parmi les Crocodiliens.

Les gisements des Montagnes-Rocheuses, si heureusement explorées par M. Marsch, paraissent appartenir à la partie supérieure du Jurassique et sont connues sous le nom d'*Atlantosaurus beds* ; elles sont comprises entre le Trias et le groupe du Dakota qui fait partie de la série crétacée. Ces couches ont fourni des Dinosauriens de types fort variés : *Cœlurus (C. fragilis), Camptosaurus (C. dispar, amplus), Brontosaurus (B. excelsus), Nanosaurus, Apatosaurus (Epanterias) (A. Ajax, grandis, laticollis), Atlantosaurus (Titanosaurus) (A. montanus, immanis), Allosaurus (A. lucarius, fragilis), Morosaurus (Amphicœlias) (M. impar, grandis, robustus), Laosaurus (L. aler, altus), Creosaurus (C. atrox), Diplodocus (D. longus), Hesperornis (H. regalis), Morosaurus (M. rex), Stegosaurus (S. armatus, angulatus)* (1); ce dernier genre représente le genre *Omosaurus* d'Europe et, d'après M. Cope, aurait de proches parents dans l'*Hypsirhopus* des couches à *Camarosaurus (Atlantosaurus)* des Montagnes Rocheuses, tandis que l'on a trouvé dans le Colorado un genre qui ne peut être séparé du *Megalosaurus*.

En Europe, avec M. Seeley, nous aurons à signaler dans l'Oolithe à *Pecten fibrosus* d'Angleterre le *Priodontognathus Phillipsii*, voisin du *Scelidosaurus* du Lias (2); dans l'Oxfordien, le *Cryptosaurus eumerus* (3). Le *Bothriospondylus robustus*, du Forest Marble de Bradfort a été décrit par M. Owen (4), le *Poikilopleuron Bucklandi*, de l'Oolithe de Caen, par Eudes Deslongchamps (5) ; le *Cetiosaurus Philippsii* est de l'Oolithe de Bath (6).

En France et en Angleterre, de même qu'aux États-Unis, c'est vers la fin des temps jurassiques que les Dinosauriens sont particulièrement représentés. Nous connaissons, en effet, de cette époque, les *Omosaurus armatus, Morinosaurus typus, Iguanodon Prestwichii, Caulodon precursor, Bothriospondylus suffossus, Megalosaurus insignis, Poikilopleuron sp., Macrourosaurus sp., Chondrosteosaurus (Ornithopsis) gigas* qui, d'après M. Owen, serait l'analogue du genre américain *Camarosaurus*, et le Dinosaurien sur lequel M. Seeley vient d'appeler l'attention (1) : quelques ossements trouvés dans la partie supérieure du terrain kimméridgien de Boulogne font penser que d'autres types encore existaient à cette époque.

---

(1) Cf. *American Journal of science : Notice of new Jurassic reptiles*, t. XVIII, p. 501; 1879. — *Notice of new Dinosaurian reptiles*, t. XIV, p. 514; 1877; t. XV, p. 241; 1878. — *Principal characters of American Jurassic Dinosaurs*, t. XVI, p. 411, 1878; t. XVII, p. 86, 1879; t. XIX, p. 169, 1880. — *Sur les relations des niveaux de vertébrés éteints dans l'Amérique du Nord et en Europe (Congrès international de géologie tenu à Paris en 1878*, p. 145).

(2) *On the maxillary bone of a new Dinosaur (Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. XXXI, p. 433, pl. xx; 1875).

(3) *On the femur of Cryptosaurus eumerus, a Dinosaur from the Oxford clay of Great Grandsen (Id.*, t. XXXI, p. 149, pl. vi; 1875).

(4) *Monog. of the Brit. foss. Reptiles of the mesozoic formations. Paleont. Soc.*, 1875.

(5) *Mémoire sur le Poikilopleuron Bucklandi (Mém. Soc. Linn. Normandie*, t. IV, p. 36 (1838).

(6) J. Phillips, *Geology of Oxford and the valley of the Thames.*

M. Sauvage présente ensuite la note suivante :

Synopsis des **poissons** *et des* **reptiles** *des terrains* **jurassiques** *de* **Boulogne-sur-Mer,**

par M. **H. E. Sauvage.**

Pl. XIX, XX, XXI.

POISSONS.

SOUS-CLASSE DES PALÆICHTHYES. — ORDRE DES GANOÏDES.

SOUS-ORDRE DES LEPIDOSTEOÏDES.

1. *Lepidotus radiatus,* Agassiz : *Poissons fossiles,* t. II, p. 256, 287, pl. 30, fig. 2, 3. — Sauvage : *Catal. poissons form. second. du Boulonnais* (*Mém. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* t. II, 1867, p. 15).

D'après les indications de Lord Enniskillen, Agassiz cite cette espèce comme trouvée à Boulogne. Elle est caractérisée par les sillons divergents et en forme de rainure, creusés dans la partie postérieure de l'écaille, le reste de la surface émaillée étant lisse.

Des écailles tout à fait semblables à celles figurées par Agassiz ont été recueillies dans la Grande Oolithe de Marquise ; avec ces écailles ont été trouvées des dents en forme de cône irrégulier, à base elliptique, se terminant en pointe mousse et ressemblant aux dents du *L. Mantellii,* Ag.

Des écailles indiquant la même espèce sont cataloguées dans les collections du British Museum comme provenant du Jura blanc de Schnailtheim.

2. *Lepidotus palliatus,* Ag., *Op. cit.,* t. II, p. 255, pl. 29, fig. 2, 3.

---

(1) Cf. Owen, *Paleont. Soc.,* 1875. — W. Davies, *On the exhumation and development of a large reptile from the kimmeridge clay, Swindon* (*Geol. Mag.,* 1876). — Lennier, *Études géol. et paléont. sur l'embouchure de la Seine et les falaises de la Haute-Normandie.* — H. E. Sauvage, *Mém. sur les Dinosauriens et les Crocodiliens des terrains jurassiques de Boulogne-sur-Mer* (*Mém. Soc. géol. Fr.,* 1874) ; Id. *Notes sur les reptiles fossiles* (*Bull. Soc. géol. Fr.,* 3^{e} sér., t. IV, p. 435). — Hulke, *Iguanodon Prestwichii, a new species from the kimmeridge clay* (*Quart. Journ. geol. Soc.,* t. XXXVI, p. 433 ; 1880).

— Sauvage : *Catal. cit.*, p. 19, pl. I, fig. 19 à 23. — Sauvage : *Mém. sur le Lepidotus maximus et le Lepidotus palliatus (Mém. Soc. géol. Fr.*, 1877). — Sauvage : *Sur les Lep. palliatus* et *Lep. maximus (Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. V, p. 626). — Sauvage : *Notes sur les poissons fossiles (Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. VIII, p. 458, pl. XIII, fig. 1).

Lepidotus lævis, Fricke *nec* Ag. : *Die foss. Fische aus den oberen Juraschichten von Hannover (Palæontographia*, t. XXII, p. 377, pl. XXI, fig. 1).

Partie supérieure du Kimméridgien, couches à *Am. pseudomutabilis.* Portlandien français, couches à *Am. portlandicus.*

Couches à Ptérocères du Hanovre.

3. *Lepidotus maximus*, Wagner : *Abh. B. Ak. Wiss.*, t. IX, p. 20. — Sauvage : *Mém. cit.* — Sauvage : *Étude sur les poissons et les reptiles des terr. crétacés et jurassiques supérieurs de l'Yonne (Bull. Soc. sc. nat. Yonne*, 3e sér., t. I, p. 28).

Sphærodus gigas, Ag. : *Op. cit.*, t. II, p. 210, pl. 73, fig. 83 à 94. — Pictet et Jacquart : *Descript. rept. et poiss. foss. du Jura Neuchâtelois*, p. 35, pl. VIII, IX.

Lepidotus giganteus, Quenstedt : *Hand. d. Petref.*, p. 198, pl. XIV, fig. 18. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 22. — Fricke : *Loc. cit.*, p. 381, pl. XXI, fig. 7 à 9.

Portlandien français, couches à *Am. portlandicus.* — Portlandien, couches à *Cardium dissimile.*

Jurassique supérieur du Wurtemberg, zone à *Waldhemia humeralis* et *Pterocera Oceani* du Hanovre. Virgulien suisse. Portlandien de l'Yonne.

4. *Lepidotus lævis*, Ag., *Op. cit.*, t. II, p. 254, pl. 29c, fig. 4-5. — Pictet et Jacquart : *Poissons de l'étage virgulien du Jura Neuchâtelois*, p. 26, pl. 6 et 7. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 16, pl. I, fig. 3 à 16.

Sous le nom de *Lepidotus lævis*, Agassiz a établi une espèce pour quelques écailles trouvées dans l'étage virgulien de la Suisse. Ces écailles, ayant fait partie de la région dorsale, sont, par cela même, peu caractéristiques. Plus tard Pictet et Jacquart ont figuré la plus grande partie d'un poisson trouvé dans les couches où avait été recueilli le *L. lævis ;* il convient, dès lors, de regarder comme représentant bien l'espèce l'exemplaire décrit par les auteurs précités. Une réserve doit toutefois être faite; Pictet est disposé à mettre en synonymie du *L. lævis* les *L. giganteus*, Quenst. et *L. palliatus*, Ag., qui appartiennent à la section des *Sphærodontes*.

M. Fricke *(Die fossilen Fische and den oberen Juraschichten von Hannover ; Paleont.*, t. XXII, 1876, p. 377, pl. IV, fig. 1) a figuré sous le nom de *L. lævis* un fragment de mâchoire qui n'appartient pas à cette espèce, mais doit très probablement être rapporté à un *L. palliatus*, jeune encore.

Plusieurs espèces sont, du reste, confondues sous le nom de *L. lævis;* l'on désigne, en effet, volontiers sous ce nom des « écailles dont la partie recouverte d'émail est plus large que longue, les bords étant droits, la surface articulaire lisse et polie. »

Le *L. lævis* type se trouve à Boulogne dans les couches supérieures du Kimméridgien et dans les assises du Portlandien français (couches à *Am. pseudomutabilis* et à *Am. portlandicus)*. Il faut très probablement séparer de cette espèce les dents que l'on recueille si abondamment à Wimille, dans les couches les plus élevées du vrai Portlandien anglais (Cf. Sauvage : *Cat. cit.*, pl. I, fig. 29), dents qui ressemblent à celles de certains Lépidotes des terrains purbeckiens d'Angleterre. Quant aux écailles que nous avons signalées dans l'étage oxfordien elles doivent très vraisemblablement être rapportées au *L. lævigatus* que nous avons fait connaître dans le terrain oxfordien de l'Yonne (Sauvage : *Étude sur les poissons et les reptiles des terrains crétacés et jurassiques supérieurs de l'Yonne; Bull. Soc. sc. nat. Yonne,* 3e sér., t. I).

5. *Lepidotus affinis,* Fricke : *Loc. cit.*, p. 378, pl. XXI, fig. 2 à 6.

Lepidotus Fittoni, Sauvage *nec* Ag. : *Catal. cit.*, p. 18, pl. I, fig. 24, 25.

Kimméridgien, couches à *Am. pseudomutabilis.* Portlandien français, couches à *Am. portlandicus.*

Couches à *Waldhemia humeralis*, *Pterocera Oceani*, *Ammonites gigas* du Hanovre.

SOUS-ORDRE DES PYCNODONTOÏDES.

6. *Gyrodus sp.*

Dents isolées dans le sous-étage astartien.

7. *Gyrodus umbilicus,* Ag. : *Op. cit.*, t. II, p. 227, pl. 69*a*, fig. 27, 28. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 41, pl. II, fig. 12. — Gervais : *Op. cit.*, pl. 50, fig. 10.

L'espèce que M. Quenstedt a figurée sous ce nom, et provenant de Schnaitheim, ne nous paraît pas répondre à l'espèce d'Agassiz ; les figures 15 et 26 de la planche 96 de l'ouvrage *Der Jura* représentent des dents de *G. Cuvieri* et non de *G. umbilicus.*

Virgulien (couches à *Am. caletanus;* couches à *Am. pseudomutabilis).* Portlandien français, couches à *Am. portlandicus.*

8. *Gyrodus Cuvieri,* Ag. : *Op. cit.*, t. II, p. 250, pl. 69*a*, fig. 21, 23. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 43, pl. II, fig. 3. — Gervais : *Op. cit.*, pl. 50, fig. 11.

Virgulien (couches à *Am. caletanus;* couches à *Am. pseudomutabilis).* Portlandien français, couches à *Am. portlandicus.*

Couches de Poulshot (British Museum).

9. *Pycnodus Larteti,* Sauvage : *Catal. cit.,* p. 33, pl. II, fig. 1. — Gervais : *Op. cit.,* pl. 50, fig. 5.

Portlandien français (couches à *Am. portlandicus.*

10. *Mesodon bathonicus, n. sp.* (Pl. XIX, fig. 1).

Pycnodus affinis, Sauvage *nec* Nicolet, *nec* Pictet et Jacquart : *Catal. cit.,* p. 26, pl. II, fig. 6. — Gervais : *Zool. et Paléont. gén.,* pl. 50, fig. 6.

Dans notre catalogue nous avons assimilé au *Pycnodus affinis* un fragment de maxillaire provenant de la Grande Oolithe de Marquise; cet exemplaire étant incomplet ce n'est qu'avec doute que nous rapportons l'espèce au genre *Mesodon;* la grande similitude qui existe cependant entre le *P. bathonicus* et le *P. affinis* nous fait penser que, de même que chez cette dernière espèce, les dents étaient disposées en plusieurs rangées à la série externe ; elles ne sont, du reste, implantées que suivant une seule rangée à la série interne, tandis que pour l'espèce du Jurassique Neuchâtelois l'on compte deux ou trois rangées de dents à la série interne ; les dents de la série principale sont moins allongées chez le *M. bathonicus* que chez le *M. affinis.*

L'exemplaire conservé au Musée de Boulogne présente quatre dents à la rangée principale. Ces dents sont grosses, transversalement allongées, un peu plus grosses en dehors qu'en dedans, un peu moins de deux fois aussi larges que longues pour les dents postérieures, les dents antérieures étant un peu moins larges. La rangée interne est garnie de cinq dents sensiblement ovalaires, petites, de 2 à 3^{mm} de diamètre; ces dents présentent en leur centre une surface mamelonnée entourée de plis irréguliers rayonnant du centre. Les dents des rangées externes sont à peu près rondes, lisses, plus grandes que celles de la rangée interne.

11. *Mesodon boloniensis,* Sauvage : *Catal. cit.,* p. 27, pl. II, fig. 4. — Gervais : *Op. cit.,* pl. 50, fig. 7.

Pycnodus Jugleri, Sauvage *nec* Münster : *Catal. cit.,* p. 27, pl. II, fig. 5.

Partie inférieure de la Grande Oolithe (couches à *Rhynchonella concinna).*

12. *Mesodon Gervaisi,* Sauvage : *Catal. cit.,* p. 29, pl. II, fig. 2. — Gervais : *Op. cit.,* pl. 50, fig. 8. — Sauvage : *Notes sur les poissons fossiles (Bull. Soc. géol. Fr.,* 3e sér., t. VIII, p. 461, pl. XIV, fig. 2, 3).

Partie inférieure de la Grande Oolithe de Marquise (couches à *Rhynchonella concinna).*

13. *Mesodon Dutertrei,* Sauvage : *Catal. cit.*, p. 31, pl. II, fig. 7 à 9. — Gervais : *Op. cit.*, pl. 50, fig. 3.

Portlandien français (couches à *Am. portlandicus)*. Couches de Hartwell (couches à *Ostrea expansa)*.

14. *Mesodon subcontiguidens,* Sauvage : *Catal. cit.,* p. 36, pl. II, fig. 10, 11. — Gervais : *Op. cit.,* pl. 50, fig. 9.

Kimméridgien supérieur, couches à *Am. pseudomutabilis.*

15. *Mesodon morinicus,* n. sp. (Pl. XIX, fig. 2).

Cette espèce, fondée sur l'étude d'un maxillaire inférieur faisant partie de la collection de l'École des mines, est à la fois voisine du *M. Dutertrei,* Svg. et du *M. lævior,* Fr. ; elle se sépare de cette dernière espèce par les dents de la série médiane bien moins allongées transversalement; le *M. Dutertrei* n'a que trois rangées de dents à la série externe.

Le maxillaire est robuste, sa largeur maximum étant d'environ 43mm.

La série principale nous montre deux dents en place et la trace de deux autres dents. La dent en place postérieure est ovalaire, la plus antérieure étant presque circulaire; les deux dents postérieures sont oblongues. La série externe comprend des dents, au nombre de 40, irrégulièrement disposées suivant cinq rangées. Ces dents, dont les internes sont les plus grandes, sont irrégulièrement circulaires; quelques-unes, mieux conservées, sont fortement granuleuses, des plis irréguliers rayonnant du sommet qui est déprimé et au centre duquel se trouve un bourrelet granuleux.

Cette espèce paraît provenir des couches inférieures du Portlandien français de la côte.

16. *Mesodon granulatus* (Pl. XIX, fig. 3), Münster : *Beitr. z. Petref.* Heft., VII, 1846, p. 44, pl. III, fig. 11, 12. — Fricke : *Loc. cit.,* p. 369, pl. XIX, fig. 1 à 5.

Pycnodus Jugleri, Münster, *Loc. cit.*, p. 42, pl. III, fig. 8 à 10.

Cette espèce, des couches à Ptérocères du Hanovre, est représentée au Musée de Boulogne par un maxillaire inférieur provenant des couches kimméridgiennes supérieures. Nous comptons 7 dents à la série principale, qui est incomplète ; les dents sont ovalaires et diminuent régulièrement de grandeur, de telle sorte que la 7e dent n'a qu'un peu plus du tiers de la largeur de la dent la plus postérieure, Nous ne voyons que quelques dents à la série interne; elles sont petites, arrondies; à leur centre se trouve un bourrelet granuleux placé au milieu d'une dépression d'où partent, en rayonnant, des plis irréguliers. Les dents de la série externe sont placées, surtout celles de la rangée interne, dans un sillon assez profond et suivant quatre rangées; la rangée la plus interne comprend 14 dents correspondant aux 7 dents de la série principale; ces dents, irrégulièrement circulaires, sont granuleuses comme celles de la série interne. Les dents de la seconde rangée, les plus petites de toutes, sont insérées vis-à-vis l'espace qui sépare deux dents de la rangée interne. A la troisième rangée les dents sont à peu près de même grandeur que celles de la première rangée; quant à celles de la quatrième rangée elles sont un peu plus petites.

17. *Mesodon lævior* (Pl. XIX, fig. 4, 4*a*), Fricke : *Loc. cit.*, p. 364, pl. XIX, fig. 9 à 12.

Pycnodus didymus, Sauvage *nec* Ag. *nec* Münster : *Catal. cit.,* 36, pl. II, fig. 3.

Voisine du *M. Dutertrei,* cette espèce s'en distingue en ce qu'au vomer les dents médianes, plus allongées transversalement, sont plus séparées les unes des autres; le maxillaire inférieur est, du reste, bien différent chez les deux espèces.

Le *M. lævior,* dont le type provient des couches à Ptérocères du Hanovre est représenté au Musée de Boulogne par un fragment de vomer paraissant venir des couches supérieures du Kimméridgien. Le vomer devait être allongé, en forme de coin. Les dents médianes, espacées, sont allongées transversalement; les dents intermédiaires sont plus grandes que les dents externes; toutes ces dents sont lisses. La face buccale du vomer est convexe dans son ensemble.

Nous avons, dans notre Catalogue, désigné sous le nom de *Pycnodus didymus* un fragment de maxillaire inférieur trouvé dans le Portlandien français du Portel et ressemblant beaucoup à la pièce figurée par Münster sous le nom de *P. didymus,* avec cette remarque que cette espèce n'est nullement celle qui a été décrite sous le même nom par Agassiz; cette dernière espèce est, en effet, caractérisée par les dents ovales, petites et fort écartées, et non grandes et trapéziformes. Nous faisions observer que l'espèce figurée dans les *Beitrage* devait être nouvelle; c'est cette espèce qui vient d'être décrite par M. Fricke sous le nom de *M. lævior;* l'espèce est, du reste, fort voisine du *M. Nicoleti,* Ag. du même niveau.

18. *Mesodon gigas,* Agassiz : *Op. cit.*, t. II, p. 191, pl. 71, fig. 13. — Pictet et Jacquart : *Op. cit.*, p. 46, pl. X, XI, pl. XVIII, fig. 2 à 4. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 25.

Sous-étage virgulien, couches à *Am. caletanus,* couches à *Am. pseudomutabilis.* Portlandien français, couches à *Am. portlandicus.*

Virgulien suisse. Ptérocérien du Hanovre.

Genre ATHRODON (1), nob. — Agassiz *(Poiss. foss.*, t. II, p. 183) a désigné sous le nom de *Pycnodus* des poissons dont « la mâchoire inférieure est entièrement tapissée de grosses dents à couronne aplatie, disposées de chaque côté sur trois ou cinq rangées et affectant la forme de fèves ou de demi-cylindres arrondis à leur extrémité. » Depuis les travaux de Thiollière (2) et de Wagner (3) l'on doit réserver le nom de *Pycnodus* aux Pycnodontes dont la mâchoire inférieure porte quatre rangées de dents, les dents de la série principale étant plus grandes que les autres et en forme de demi-cylindre; les espèces chez lesquelles les mandibules, ainsi que cela se voit chez les *Pycnodus gigas, P. affinis*, portent de nombreuses rangées de dents, tant à la série externe qu'à la série interne, feront partie du genre *Mesodon* établi par Wagner.

D'un autre côté Agassiz a décrit sous le nom de *Microdon (Poiss. foss.*, t. II, p. 204) des Pycnodontes chez lesquels les dents sont beaucoup plus petites que chez les *Pycnodus;* « à la mâchoire inférieure, comme chez les *Pycnodus*, l'on retrouve de chaque côté quatre rangées de dents, mais elles sont à peu près toutes d'égale forme, du moins n'y en a-t-il pas d'allongées et d'autres circulaires. La structure microscopique présente plusieurs particularités remarquables. »

Le genre que nous désignons sous le nom d'*Athrodon* est aux *Microdon* ce que les *Mesodon* sont aux *Pycnodus* proprements dits, c'est-à-dire que ces poissons ont de nombreuses séries de dents aux maxillaires inférieurs. Ces dents sont toutes égales, petites et présentent une ornementation qui rappelle ce que l'on voit chez les *Gyrodus;* le genre *Athrodon* ne peut d'ailleurs être confondu avec les *Gyrodus* qui n'ont que quatre rangées de dents aux maxillaires inférieurs.

Le tableau suivant fera comprendre la disposition des dents :

Dents inégales, les dents de la série principale plus grandes que les autres.	4 rangées de dent..........	*Pycnodus.*
	Dents nombreuses, tant à la série externe qu'à l'interne....................	*Mesodon.*
Dents sensiblement de même grandeur.	4 rangées de dents........	*Microdon.*
	Dents nombreuses.........	*Athrodon.*

19. *Athrodon Douvillei*, n. sp.

(Pl. XIX, fig. 5, 5*a*).

Le maxillaire inférieur que nous figurons et qui fait partie de la collection de l'École des Mines, paraît provenir des couches portlandiennes inférieures des falaises. Il est long de 0m050 et de forme triangulaire; un assez large espace, le long de la symphyse, est dépourvu de dents; le reste de la surface est garni de dents en grand nombre, environ 130, petites, circulaires, disposées sur 10 ou 11 rangées à la partie postérieure, sur 7 ou 8 rangées plus antérieurement; ces dents sont un peu plus grandes vers les rangées internes. Leur ornementation est celle des *Gyrodus;* au centre, qui est enfoncé, se trouve un mamelon rugueux; de la cavité rayonnent des côtes rugueuses qui rendent la dent comme tuberculeuse (fig. 5*a*).

---

(1) De αθρόος, pressé, nombreux; ὀδόυς, dent.

(2) *Poissons fossiles du Bugey.*

(3) *Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefern Bayerus.*

20. *Athrodon boloniensis,* n. sp.

(Pl. XIX, fig. 6, 6*a*).

Cette espèce qui a été recueillie par M. Michel-Lévy à Brecquerecque dans les couches dites « les 13 bancs » (Kimméridgien inférieur, zone à *Pholadomya hortulana*) est représentée dans les collections de l'École des Mines par un maxillaire inférieur de 0m060 de long. La face inférieure de l'os est parcourue par un large sillon. La largeur, à la partie postérieure, est de 0m050, les dents étant implantées sur un espace de 0m027 seulement de large; le reste de la face buccale est fortement incliné en dedans. Les dents, au nombre de 60 environ, sont disposées suivant six rangées; quelques dents s'intercalent entre ces rangées. L'on ne remarque que peu de différence dans la grandeur entre les dents, quelques-unes de la partie interne étant toutefois un peu plus grandes; quelques-unes ont une forme irrégulière, la plupart étant toutefois assez régulièrement circulaires. L'ornementation des dents est très élégante; le centre, fortement déprimé, est occupé par un tubercule, autour duquel s'élèvent, comme une série de crénaux, de gros tubercules; ceux-ci sont eux-mêmes entourés de tubercules qui forment le bord de la dent. Par l'usure, ces ornements s'effacent et l'on ne voit plus, au centre de la dent, qu'une dépression avec un tubercule (fig. 6*a*).

Le *Mesodon Wittei,* Fr. du Ptérocérien de Hanovre, voisin de cette espèce, s'en distingue en ce qu'à la partie interne de la mâchoire se trouve une rangée de dents plus grandes.

ORDRE DES CHONDROPTÉRYGIENS.

SOUS-ORDRE DES PLAGIOSTOMES.

21. *Strophodus reticulatus,* Agassiz : *Op. cit.,* t. III, p. 122, pl. 17. — Sauvage : *Catal. cit.,* p. 49.

Grande Oolithe (couches à *Rhynchonella concinna*, couches à *Rhynchonella Hopkinsii)*. Forest Marble. Cornbrash. Callovien.

22. *Strophodus subreticulatus*, Agassiz : *Op. cit.*, t. III, p. 125, pl. 18, fig. 5 à 10. — Pictet et Jacquart : *Op. cit.,* p. 76, pl. 17, fig. 3 à 15. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 50. — Sauvage : *Poiss. Rept. Yonne,* p. 54.

Strophodus reticulatus, Fricke *nec* Ag. *Op. cit.*, p. 391, pl. XXI, fig. 16.

Sous-étage astartien, couches à *Pygurus jurensis.* Sous-étage ptérocérien, couches à *Am. orthoceras.* Sous-étage virgulien, couches à *Am. pseudomutabilis.* Portlandien français, couches à *Am. portlandicus.*

Kimméridgien du Hanovre, de Suisse.

23. *Strophodus tenuis,* Agassiz : *Op. cit.,* t. III, p. 127, pl. 18, fig. 16 à 25. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 51.

Cornbrash.

Grande Oolithe d'Angleterre.

24. *Strophodus Hamyi,* Sauvage : *Catal. cit.*, p. 52, pl. III, fig. 4, 5.

Grande Oolithe, couches à *Rhynchonella concinna.*

25. *Strophodus Beaugrandi,* Sauvage : *Catal. cit.,* p. 52, pl. III, fig. 6.

Ptérocérien, couches à *Am. orthoceras.*

26. *Asteracanthus* n. sp.? Sauvage : *Catal. cit.,* p. 62, pl. III, fig. 3.

Il existe au Muséum de Boulogne une extrémité d'ichthyodorulithe dont la coupe est triangulaire. La face postérieure, légèrement convexe dans son ensemble, est sillonnée, au milieu, d'une faible rainure, le long de laquelle se voient de fortes dents. Les faces latérales sont couvertes de tubercules en série régulièrement parallèles au bord antérieur; très rapprochés, ces tubercules se réunissent en certains points.

Nous ne connaissons aucun Astéracanthe qui présente de semblables caractères; le fragment que nous venons de décrire est toutefois trop incomplet pour qu'il soit possible de caractériser l'espèce.

Partie supérieure du Portlandien ?

27. *Asteracanthus wastensis*, Sauvage : *Notes sur les poiss. foss. (Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. VIII, p. 439, pl. XIV, fig. 5).

Callovien.

28. *Asteracanthus lepidus,* Dollfuss : *Faune kimméridgienne du cap la Hève*, p. 34, pl. II. — Sauvage : *Catal, cit.,* p. 60.

Virgulien, couches à *Am. pseudomutabilis.*

29, *Asteracanthus ornatissimus,* Ag. : *Op. cit.*, t. III, p. 31, pl. 8, fig. I-II. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 61. — Fricke : *Loc. cit.,* p. 387, pl. XXII, fig. 4.

Ptérocérien, couches à *Am. orthoceras.*

Kimméridgien du Hanovre.

30. *Asteracanthus* cf. *semiverrucosus,* Egerton : *Mem. geol. Survey,* Dec. VIII, n° 3. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 60.

Argiles portlandiennes, couches à *Cardium morinicum.*

L'extrémité d'ichthyodorulithe que nous désignons sous ce nom, bien qu'indiquant une espèce fort voisine de l'espèce figurée par Egerton, en diffère par les tubercules disposés en séries plus régulières.

31. *Curtodus Rigauxi,* Sauvage : *Catal. cit.*, p. 53, pl. III, fig. 7.

Grande Oolithe, couches à *Rhynchonella concinna.*

32. *Curtodus corallinus,* Sauvage : *Catal. cit.*, p. 53, pl. III, fig. 8.

Séquanien, couches à *Nerinea Desvoidyi.* Astartien, couches à *Pygurus jurensis.* Ptérocérien, couches à *Am. orthoceras.*

33. *Acrodus elegans,* Sauvage : *Catal. cit.*, p. 54, pl. III, fig. 3.

Grande Oolithe, couches à *Rhynchonella concinna.*

34. *Hybodus pleiodus,* Ag. : *Op. cit.*, t. III, p. 45, pl. 10, fig. 13 à 17. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 59.

Virgulien, couches à *Am. pseudomutabilis.*

35. *Hybodus reticulatus,* Ag. : *Op. cit.*, t. III, p. 48, pl. 8*b*, fig. 4 à 6. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 59.

Virgulien, couches à *Am. pseudomutabilis.*

Le mauvais état de conservation des ichthyodorulithes que nous avons pu étudier, nous les fait rapporter avec doute à l'*H. reticulatas;* ils pourraient tout aussi bien être catalogués sous le nom d'*H. curtus;* l'on sait d'ailleurs que ces deux espèces sont la première et la seconde défense dorsale d'une même espèce et doivent dès lors être réunies (Cf. Egerton : *Mém. geol. Survey,* Dec. VIII).

36. *Hybodus acutus,* Ag. : *Op. cit.*, t. III; p. 35, pl. X, fig. 4 à 6. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 58. — Fricke : *Op. cit.*, pl. XXII, fig. 6.

Kimméridgien, couches à *Am. pseudomutabilis.*

Kimméridgien du Hanovre.

37. *Hybodus subcarinatus,* Ag. : *Op. cit.*, t. III, p. 46, pl. X, fig. 10 à 12. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 58.

Portlandien, couches à *Ostrea expansa.*

38. *Hybodus monoprion*, Quenstedt : *Der Jura,* p. 348, pl. 47, fig. 31, 32. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 57.

Ptérocérien, couches à *Am. orthoceras.* Virgulien, couches à *Am. caletanus.*

Jura brun β du Wurtemberg.

39. *Hybodus crassus,* Fricke : *Op. cit.*, p. 393, pl. XXI, fig. 19.

Hybodus grossiconus, Sauvage *nec* Agassiz : *Cat. cit.*, p. 56.

Kimméridgien, couches à *Am. pseudomutabilis?*

Couches à Ptérocères du Hanovre.

40. *Hybodus* aff. *obtusus,* Agassiz : *Op. cit.,* t. III, p. 186, pl. 23, fig. 43, 44. — Sauvage : *Catal. cit.,* p. 56.

Nous avons indiqué sous ce nom des dents ayant les cônes secondaires très développés et ressemblant beaucoup à l'espèce de l'Oolithe de Caen.

Ptérocérien, couches à *Am. orthoceras.*

41. *Hybodus* aff. *inflatus,* Agassiz : *Op. cit.,* t. III, p. 186, pl. 23, fig. 42. — Sauvage : *Catal. cit.,* p. 57.

Dents grosses, ramassées, courtes; dentelons forts.

Portlandien français, zone à *Perna Suessi.*

42. *Hybodus* aff. *polyprion,* Agassiz : *Op. cit.,* t. III, p. 185, pl. 23, fig. 1 à 15.

Callovien (le type de l'espèce provient de l'Oolithe de Stonesfield).

43. *Sphenodus longidens,* Agassiz : *Op. cit.,* t. III, p. 298, pl 37, fig. 24 à 29.

Oxfordien.

Oxfordien de France et d'Allemagne.

44. *Sphenodus* aff. *longidens*, Agassiz : *Op. cit.,* t. III, p. 298, pl. 37, fig. 24 à 29.

Dents très allongées, recourbées ; faces externe et interne légèrement bombées.

Kimméridgien supérieur (zone à *Am. pseudomutabilis*).

45. *Sphenodus macer*, Quenstedt : *Hand. d. Petref.,* p. 211, pl. 15, fig. 4. — Fricke : *Op. cit.*, p. 394, pl. 21, fig. 21.

Kimméridgien supérieur.

Kimméridgien du Hanovre, de Suisse, du Wurtemberg.

46. *Notidanus Munsteri,* Agassiz : *Op. cit.,* t. III, p. 222, pl. 27, fig. 2, 3.

Oxfordien.

Oxfordien de France et de Suisse.

47. *Spathobatis boloniæ,* Sauvage : *Bull. Soc. Ac. Boulogne,* t. II, p. 94, 1873.

Portlandien français (zone à *Am. portlandicus*).

SOUS-ORDRE DES HOLOCÉPHALES.

48. *Ischyodus Dufrenoyi*, Egerton : *On some new species of fossil Chimæroid fishes; Q. J. G. S.,* 1847. — Agassiz : *Op. cit.*, t. III, p. 345. — Sauvage : *Catal, cit,,* p. 73, pl. IV, fig. 12.

Portlandien, couches à *Cardium morinicum* ou à *Ostrea expansa.*

L'*Ischyodus rostratus,* H. von Meyer, du Portlandien du Hanovre est si voisin de l'*I. Dufrenoyi,* que nous pensons qu'il faut réunir les deux espèces (Hermann von Meyer, *Fossile Chimæriden aus dem Portland von Hanovre; Palæontographica,* t. VII, p. 14, pl. II, fig. 3-8).

49. *Ischyodus suprajurensis,* Sauvage : *Catal. cit.,* p. 75, pl. IV, fig. 13.

Portlandien, couches à *Ostrea expansa.*

50. *Ischyodus Beaumontii,* Egerton : *Proc. Geol. Soc.*, 1843, t. IV, pl. I, p. 155. — Egerton : *Q. J. G. S.*, 1847, p. 352, pl. XIII, fig. 1. — Agassiz : *Op. cit.*, t. III, p. 346. — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 83, pl. IV, fig. 4, 5.

Kimméridgien, couches à *Ammonites pseudomutabilis.*

51. *Ischyodus Rigauxi,* Sauvage : *Catal. cit.*, p. 76, pl. IV, fig. 14, 15.

Kimméridgien, couches à *Ammonites caletanus.*

52. *Ischyodus Sauvagei,* Hamy : *Note sur une nouvelle espèce d'Ischyodus de l'argile kimméridgienne de Châtillon, près Boulogne-sur-Mer (Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XXIII, p. 654, 1866). — Sauvage : *Catal. cit.*, p. 86, pl. IV, fig. 2, 3.

Kimméridgien, couches à *Am. pseudomutabilis.*

53. *Ischyodus Beaugrandi,* Sauvage : *Catal. cit.*, p. 79, pl. IV, fig. 7, 8.

Kimméridgien, couches à *Am. pseudomutabilis.*

M. Quenstedt (*Handb. d. Petref.*, p. 227, pl. XVI, fig. 16) a figuré sous le nom de *Chimæra aalensis* un maxillaire d'Ischyodus qui paraît indiquer une espèce très voisine de l'*I. Beaugrandi;* la figure donnée est d'ailleurs tellement insuffisante que l'on ne peut savoir si l'on doit assimiler les deux espèces.

54. *Ischyodus Dutertrei,* Egerton : *Proc. geol. Soc.*, 1843, t. IV. — Agassiz : *Op. cit.*, t. III, p. 246. — Sauvage : *Catal. cit.,* p. 89, pl. III, fig. 17, 18, 19.

Portlandien, couches à *Ostrea expansa.*

54 *bis. Auluxacanthus Dutertrei,* Sauvage : *Catal. cit.,* p. 65, pl. III, fig. 1. — Gervais : *Zool. Paléont. gén.,* pl. L, fig. 1.

Nous regardons le genre Auluxacanthus que nous avons décrit en 1867 comme établi pour un rayon dorsal d'Ischyodus, probablement d'*Ischyodus Rigauxi,* espèce que l'on trouve au même niveau.

Kimméridgien, couches à *Am. pseudomutabilis.*

REPTILES.

ORDRE DES CHÉLONIENS.

1. *Plesiochelys Beaugrandi*, Sauvage : *Diagnose de deux Emydes du terr. kimméridgien de Boulogne* (*Ann. sc. géol.*, 1872). — *Notes sur les reptiles fossiles (Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. I, 1873, p. 367.

Kimméridgien, couches à *Ammonites orthoceras.*

2. *Plesiochelys Dutertrei,* Sauvage : (*Ann. sc. géol.*, 1872). — *Notes sur les reptiles fossiles* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t, I, 1873, p. 369).

Kimméridgien, couches à *Ammonites caletanus.*

3. *Plesiochelys sp.*

Un fragment de carapace provenant des couches à *Ammonites pseudomutabilis* indique une espèce distincte, qui, bien que de plus faible taille que le *P. Dutertrei*, aurait la carapace plus épaisse et plus bombée, le bombement étant aussi fort que chez le *P. Jaccardi,* Pict.

4. *Plesiochelys sp.*

Quelques fragments trouvés dans le Portlandien français (couches à *Ammonites portlandicus,* couches à *Natica Marcousana*) indiquent une espèce distincte caractérisée par le peu d'épaisseur de la carapace ; ces fragments sont trop incomplets pour que l'espèce puisse être caractérisée.

5. *Plesiochelys sp.*

Quelques fragments provenant des couches portlandiennes à *Ostrea expansa* indiquent une espèce distincte de la précédente; la carapace est mince.

6. *Plesiochelys Etalloni,* Pictet : *Matér. pour la paléont. suisse,* 1857, pl. I à III. — Rütimeyer : *Die foss. Schildkröten von Soluthurn und der übrigen Juraformation,* p. 72, pl. XI; pl. VIII, fig. 8; pl. X, fig. 9.

Portlandien français, niveau à *Natica Marcousana.*

7. *Plesiochelys hannoverana,* Maack : *Die foss. Schildkröten; Palæontographica,* Bd. XVIII. — A. Portis : *Ueber fossile Schildkröten aus dem kimmeridge von Hannover; Palæontographica,* Bd. XXV, p. 131, pl. XVII, fig. 6, 7.

Portlandien français, couches à *Ammonites portlandicus.* Argiles portlandiennes à *Ostrea expansa.*

Ptérocérien et Virgulien du Hanovre.

8. *Chelonides robusta*, Portis : *Loc. cit.*, pl. XVIII, fig. 14.

Kimméridgien, couches à *Ammonites caletanus.*

Kimméridgien moyen, couches à *Nerinea obtusa,* du Hanovre.

9. *Tropidemys morinica,* n. sp. (Pl. XX, fig. 1, 2, 3).

Cette espèce qui fait partie de la collection Dutertre Delporte au Musée de Boulogne est établie sur une portion de la partie postérieure de la carapace et sur un pubis du côté droit.

Ainsi que nous le notons chez tous les *Tropidemys*, la carapace devait être fortement relevée en toit, surtout à la partie postérieure. Le fragment étudié, dont la longueur est de 0m190, comprend cinq écailles vertébrales; les écailles sont plus longues que larges, rétrécies à leur partie postérieure et n'ont pas cette forme hexagonale que l'on remarque sur une espèce du même niveau géologique, le *T. Seebachi,* Portis, du Jurassique supérieur du Hanovre; les *T. gibba,* Rütim. et *T. expansa,* Rütim. ont également les écailles moins longues. La carapace, surtout à la partie postérieure, s'incline fortement de chaque côté des écailles vertébrales (Pl. XX, fig. 3).

Le pubis indique un animal de grande taille; tout incomplet qu'il est, sa longueur n'est pas moins, en effet, de 0m200, sa largeur de 0m190. Sur un *Gymnopus spiniferus* actuel, de 0m360 de longueur, queue non comprise, le pubis a 0m060 de long, sur 0m056 de large, ce qui, toutes proportions gardées, donnerait pour le Tropidemys jurassique une longueur d'environ 1m200, sans la queue.

Toutes les affinités de ce pubis sont, non avec les Tortues de mer, mais avec les Tortues fluviatiles, et surtout avec les Gymnopodes, ainsi que le montre la comparaison avec le *Gymnopus javanicus* de Cochinchine (Pl. XX, fig. 4); les affinités sont beaucoup moins grandes avec les Tortues de marais (*Emys*); elles sont nulles avec les Tortues de terre (*Testudo*). Il est dès lors très probable que les *Tropidemys* étaient des Tortues exclusivement aquatiques, quoique moins bien disposées pour la natation que les Tortues de mers actuelles; elles devaient habiter plutôt les estuaires que la haute mer, ce qu'indique, du reste, le gisement des espèces actuellement connues, trouvées dans des couches plutôt littorales que pélagiques.

L'os que nous étudions est brisé au niveau de la cavité cotyloïde. Le bord interne et antérieur, en rapport avec l'os du côté opposé, forme la symphyse pubienne dans une assez grande partie de sa longueur et, de même que chez les Gymnopodes, près de la moitié de la longueur de ce bord ne devait être en rapport avec l'os du côté opposé que par un ligament; la partie postérieure du bord interne est beaucoup moins échancrée que chez les Tortues fluviatiles. Le bord antérieur, relativement moins long que chez ces dernières, présente une échancrure vers sa partie médiane. Le bord externe se décompose en deux parties, l'une antérieure dirigée d'avant en arrière et de dedans en dehors, l'autre postérieure profondément échancrée; la partie postérieure de ce bord est épaisse et arrondie. La face inférieure du pubis peut, comme chez les Gymnopodes, se diviser en deux, une crête un peu effacée se dirigeant du bord externe au sommet du bord interne; toute la partie interne de cette face est assez profondément excavée et dirigée de dehors en dedans, un peu d'avant en arrière; la partie externe est légèrement inclinée en sens inverse.

Les deux pièces que nous venons de décrire proviennent de la partie supérieure de l'étage kimméridgien ou de la partie la plus inférieure du Portlandien français.

ORDRE DES CROCODILIENS.

10. *Teleosaurus* cf. *cadomensis*, Geof. St-Hil., Deslongchamps : *Notes paléont.*, t. I, p. 140, pl. II. — Sauvage : *Mém. sur les Dinosauriens et les Crocodiliens des terrains jurassiques de Boulogne-sur-Mer* (*Mém. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. X, 1874), p. 20, pl. I, fig. 9, 10.

Dents et écailles trouvées dans la partie inférieure de la Grande Oolithe (couches à *Rhynchonella concinna*).

Grande Oolithe de Caen.

11. *Steneosaurus sp.* — Sauvage : *Mém. cit.*, p. 22, pl. III, fig. 12.

Dents trouvées dans la partie inférieure de la Grande Oolithe (couches à *Rhynchonella concinna*).

12. *Steneosaurus sp.* — Sauvage : *Mém. cit.*, p. 21, pl. IV, fig. 19; pl. VI, fig. 7.

Dents et vertèbre caudale.

Callovien (couches à *Serpula vertebralis*). — Oxfordien (couches à *Ammonites Renggeri*).

13. *Steneosaurus Edwardsi*, E. Desl., *Prod. Téléos. du Calvados*, p. 239, pl. 17, fig. 1 à 3. — Sauvage : *Mém. cit.*, p. 20.

Oxfordien (couches à *Am. Renggeri*).

Oxfordien de Normandie.

14. *Steneosaurus sp.* — Sauvage : *Mém. cit.*, p. 23, pl. IV, fig. 20, 21.

Dents indiquant une autre espèce que les Sténéosaures ci-dessous mentionnés.

Virgulien (couches à *Am. caletanus*).

14. *Steneosaurus rudis*, Sauvage : *Mém. cit.*, p. 34, pl. III, fig. 1, 2; pl. IV, fig. 3; pl. V, fig. 4.

Portlandien français (couches à *Am. portlandicus*).

16. *Steneosaurus Bouchardi*, Sauvage : *Mém. cit.*, p. 24, pl. II; pl. IV, fig. 2; pl. V, fig. 2, 3; pl. VI, fig. 2, 3.

Virgulien (couches à *Am. pseudomutabilis*).

17. *Steneosaurus morinicus*, Sauvage : *Mém. cit.*, p. 38.

Virgulien (couches à *Am. caletanus*).

18. *Sericodon Jugleri* (*Steneosaurus sp.?*) Myr., *Leonh. Bronn. Neues Jahrb.,* 1838. — Sauvage : *Mém. cit.,* p. 43.

Virgulien (couches à *Am. pseudomutabilis*). — Portlandien français.

Jura blanc de Tonniesberg. — Kimméridgien et Portlandien du Hanovre. — Portlandien suisse.

19. *Metriorrhynchus incertus,* E. E. Desl. *in* Lennier : *Études géologiques et paléontologiques sur l'embouchure de la Seine,* pl. XI, fig. 3, 4. — Sauvage : *Mém. cit.*, p. 40, pl. VI, fig. 8.

Cette espèce est bien caractérisée par l'aplatissement de la face inférieure du centrum, creusée dans son ensemble (vertèbres cervicales et caudales).

Virgulien (couches à *Am. caletanus*; couches à *Am. pseudomutabilis*).

Marnes à Ptérocères du Hâvre.

20. *Metriorrhynchus hastifer,* E. E. Desl. *in* Lennier : *Op. cit.,* p. 46, pl. IX, fig. 10, 11. — E. E. Desl. : *Prod. Téléos.* (*Notes paléont.*), t. I, p. 343, pl. 23, 24. — Sauvage : *Mém. cit.*, p. 45.

Kimméridgien (couches à *Am. caletanus*).

Kimméridgien du Hâvre.

21. *Metriorrhynchus littoreus*, Sauvage : *Mém. cit.,* p. 45, pl. III, fig. 3, 4 ; pl. IV, fig. 1 ; pl. V, fig. 6 ; pl. VI, fig. 5, 6.

Virgulien (couches à *Am. caletanus* et *Am. pseudomutabilis*).

22. *Metriorrhynchus sp.* — Sauvage : *Mém. cit.*, p. 41, pl. V, fig. 1.

Un atlas et un axis, trouvés ensemble, indiquent une autre espèce que le *M. littoreus*.

Couches à *Am. pseudomutabilis* ou à *Am. portlandicus*.

23. *Machimosaurus bathonicus,* Sauvage : *Mém. cit.*, p. 49, pl III, fig. 10 ; pl. IV, fig. 15 à 18.

Couches inférieures de la Grande Oolithe (niveau à *Rhynchonella concinna*).

24. *Machimosaurus Hugii*, Myr. — Sauvage : *Mém. cit.,* p. 49, pl IV, fig. 5 à 9.

Portlandien français, couches à *Am. portlandicus.*

Kimméridgien inférieur (zone à *Natica globata*); Kimméridgien moyen (zone à *Pterocera Oceani*); Portlandien inférieur (zone à *Am. gigas*) du Hanovre.

25. *Machimosaurus ferox,* Sauvage : *Mém. cit.*, p. 52, pl. III, fig. 6.

Cette espèce, établie sur l'étude d'une seule dent, est douteuse ; elle se rapporte probablement au *M. Hugii.*

Portlandien français (couches à *Am. portlandicus*).

26. *Machimosaurus interruptus,* Sauvage : *Mém. cit.,* p. 50, pl. III, fig, 7 à 9 ; pl. IV, fig 10 à 14.

Virgulien (couches à *Am. pseudomutabilis*). Portlandien français (couches à *Am. portlandicus*).

Kimméridgien inférieur, zone à *Waldhemia humeralis*, du Hanovre.

27. *Machimosaurus Rigauxi*, Sauvage : *Mém. cit.*, p. 16.

Forest Marble, couches à *Rhynchonella elegantula.*

27 *bis. Crocodilien* ind., Sauvage : *Mém. cit.*, p. 54, pl. VI, fig. 9 et 10.

Nous avons signalé des vertèbres de Crocodiliens qui se font remarquer par la forme toute exceptionnelle de la base de l'apophyse transverse. L'une de ces vertèbres est une lumbaire et l'autre une caudale, non une cervicale et une dorsale, ainsi que nous l'avons indiqué par erreur.

Kimméridgien supérieur; probablement des couches à *Am. pseudomutabilis.*

ORDRE DES PTÉROSAURIENS.

20. *Pterodactylus sp.*

Callovien moyen, couches à *Serpula vertebralis.*

29. *Pterodactylus sp.*

C'est à tort que nous avons rapporté au *Morinosaurus typus* (Sauvage : *Mém. cit.*, p. 15, pl. I, fig. 5) un fragment d'os long recueilli dans les couches supérieures de l'étage kimméridgien; cet os indique à ce niveau la présence d'un Ptérodactylien de grande taille.

30. *Pterodactylus? suprajurensis*, Sauvage : *Notes sur les reptiles fossiles* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. I, p. 375, pl. VI, fig. 1 à 3) 1873.

C'est avec doute que nous rapportons au genre *Pterodactylus* un coracoïdien, un humérus et l'un des os de l'aile trouvé dans les couches à *Am. pseudomutabilis;* ces os indiquent un genre particulier que nous ne pouvons encore suffisamment caractériser, faute de documents (1).

ORDRE DES DINOSAURIENS.

31. *Megalosaurus insignis*, E. E. Desl. *in* Lennier : *Op. cit.*, p. 35, pl. XI, fig. 7. — Sauvage : *Mém. cit.*, p. 10, pl. I, fig. 1 à 3.

---

(1) Les Ptérosauriens sont connus en Angleterre au même niveau géologique; M. R. Owen signale, en effet, dans l'étage kimméridgien (*Monograph of the fossil reptilia of the mesozoic formations, Pterosauria; Pal. Soc.*, 1874) les *Pterodactylus Manselii, Pleydellii;* cette dernière espèce, fondée sur l'étude d'un humérus, ressemble au *Pterodactylus ? suprajurensis,* mais l'os est bien plus grêle et plus élancé.

Portlandien, couches à *Perna Bouchardi* (Portland sand).

Couches à *Ostrea deltoidea* de Normandie.

La pièce indiquée comme vertèbre sacrée et rapportée au Mégalosaure doit, suivant M. Seeley, être regardée comme la première vertèbre caudale d'un Macrourosaure.

Cette espèce est très probablement celle que M. Blake nomme *Megalosaurus Bucklandi* et qu'il indique dans le Kimméridgien d'Angleterre (1).

32. *Poikilopleuron sp.*

La présence de ce genre dans les couches jurassiques supérieures du Boulonnais (Portlandien français) est indiquée par un fragment de vertèbre. Le genre Poikilopleuron, découvert dans l'Oolithe de Caen (*P. Bucklandi*) a été retrouvé par M. Owen dans le terrain wealdien (*P. pusillus*).

33. *Macrourosaurus sp.* (Pl. XIX, fig. 7).

Cette vertèbre, de très grande taille, $0^{m}220$ de long, provient des couches à lignites de la base du Portlandien français.

La face antérieure, de forme circulaire, est légèrement excavée à son centre; les bords sont larges et très épais. La hauteur est de $0^{m}145$, la largeur de $0^{m}130$; cette face a $0^{m}470$ de circonférence.

Les faces latérales sont fortement échancrées et se réunissent en un bord mousse qui forme la face inférieure de la vertèbre; l'excavation ne comprend du reste qu'une partie de la face latérale; une rainure large et peu profonde sépare le bord qui sépare la face antérieure du bord qui limite en avant l'excavation dont nous parlons. La partie postérieure de la vertèbre, bien moins épaisse que la partie antérieure, se termine par une extrémité arrondie, devant être reçue dans une partie concave de la vertèbre suivante; il devait en ce point exister des mouvements très étendus. La face supérieure du centrum est arrondie dans le sens de la longueur.

34. *Botriospondylus sp.*

La présence de ce genre dans la partie supérieure du terrain virgulien du Boulonnais est indiquée par une vertèbre qui ressemble beaucoup aux vertèbres figurées par Owen sous le nom de *Botriospondylus suffossus*.

35. *Omosaurus?* (Pl. XXI, fig. 1).

Un métacarpien trouvé dans les couches à *Am. pseudomutabilis* doit vraisemblablement être rapporté à ce genre. Ce métacarpien, long de $0^{m}080$, est rétréci dans sa partie médiane; les faces sont excavées d'avant en arrière; la partie externe forme un bord mousse; la face interne est arrondie. La tête articulaire postérieure, arrondie dans son ensemble, est plus large en dedans qu'en dehors, le bord externe étant fortement tronqué dans sa partie postérieure; l'extrémité distale est presque plane.

---

(1) *On the Kimmeridge-clay of England (Quart. Journ. Geol. Soc.*, 1875, p. 196).

36. *Morinosaurus typus*, Sauvage : *Mém. cit.*, p. 15, pl. I, fig. 4 (*ex.* fig. 5).

Virgulien, couches à *Am. pseudomutabilis.*

37. *Caulodon precursor.*

Iguanodon ? Sauvage : *Mém. cit.*, p. 12, pl. I, fig. 7 (*ex.* fig. 8). — *Iguanodon precursor*, Sauvage : *Notes sur les reptiles fossiles* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. IV, p. 438, pl. XII, fig. 5).

Kimméridgien inférieur, couches à *Am. caletanus*; couches à *Am. pseudomutabilis.*

38. Dinosaurien ind.

Ainsi que l'a montré M. Seeley (1), un fragment de fémur et une vertèbre très roulée recueillis dans les couches les plus inférieures du Portlandien indiquent un Dinosaurien de type particulier, qui ne peut encore être caractérisé, vu le mauvais état de conservation des ossements examinés.

38 *bis*. Dinosaurien ind. (Pl. XXI, fig. 3).

Nous sommes disposés à rapporter au *Morinosaurus typus* une vertèbre provenant de la partie supérieure du terrain virgulien. Cette vertèbre, dont les seules analogies sont avec le genre *Scelidosaurus* du Lias, est remarquable par la brièveté relative de l'arc neural. La longueur du centrum est de 0^m052, la hauteur de la vertèbre, avec la neurépine de 0^m085. Les faces articulaires sont obliques d'avant en arrière et de haut en bas, presque planes, de forme ovalaire, le bord supérieur étant toutefois droit ; la largeur de ces faces est de 0^m037, la hauteur de 0^m040. Les faces latérales se continuent avec la face inférieure, qui est arrondie. Les apophyses transverses sont peu allongées, creusées en cuilleron à leur face inférieure, leur face supérieure étant bombée. Le trou de passage de la moelle est large. L'apophyse épineuse est peu élevée, amincie à son sommet, creusée à sa face postérieure d'une large rainure.

38 *ter*. Dinosaurien ind. (Pl. XXI, fig. 2, *a*, *b*).

Nous ne pouvons rapporter à aucun des genres précédemment mentionnés une vertèbre cervicale qui indique la présence d'un Dinosaurien de type particulier dans les couches les plus inférieures du Portlandien français.

---

(1) *Note sur l'extrémité distale d'un fémur de Dinosaurien provenant du Portlandien supérieur de la Poterie, près de Boulogne* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. VIII, p. 520).

Cette vertèbre, dont le centrum seul est conservé, est longue de 0ᵐ065, haute de 0ᵐ058, large de 0ᵐ053. La face inférieure est en forme de carène mousse, de chaque côté de laquelle les faces latérales s'inclinent fortement jusqu'à l'apophyse transverse inférieure ; il en résulte que la face articulaire a une forme pentagonale (fig. 2 *b*); cette face est, du reste, légèrement creusée à sa partie centrale, les bords étant épais. Le canal pour la moelle est large. La base de l'apophyse transverse du centrum est peu étendue, faible ; une crête assez marquée s'étend entre cette apophyse et la base de l'apophyse transverse de l'arc neural ; derrière cette crête, et entre les deux apophyses, se voit une profonde excavation. La suture qui réunit le centrum à l'arc neural est bien marquée.

ORDRE DES LACERTILIENS. — SOUS-ORDRE DES PYTHONOMORPHIENS.

39. *Dacosaurus primævus.*

Liodon primævum, Sauvage : *Compt-rend. Ac. sc.,* juillet 1871. — *Dacosaurus primævus,* Sauvage : *Notes sur les reptiles fossiles (Bull. Soc. géol.,* 3ᵉ sér., t. I, p. 380, pl. VII, fig. 3 à 5).

Kimméridgien, zone à *Am. caletanus* ; zone à *Am. pseudomutabilis.* Portlandien, zone à *Ostrea expansa.*

ORDRE DES PLÉSIOSAURIENS.

40. *Pliosaurus gamma,* Owen. — Phillips : *Geol. of Oxford,* p. 358. — Sauvage : *Prodrome des Plesiosauriens et des Elasmosauriens des formations jurassiques supérieures de Boulogne-sur-Mer (Ann. sc. nat.,* 1880), p. 12.

Virgulien, couches à *Am. pseudomutabilis.*

Kimméridgien supérieur de Shotover.

41. *Pliosaurus grandis,* Owen : *Paleont. Soc.* — Sauvage : *Prodrome cit.,* p. 14.

Kimméridgien, couches à *Am. caletanus;* couches à *Am. pseudomutabilis.*

Kimméridgien du Dorsetshire. Kimméridgien du Hâvre (1).

---

(1) Nous avons décrit *(Mém. sur les Dinosauriens et les Crocodiliens,* p. 19) sous le nom de *Cetiosaurus Rigauxi* une vertèbre cervicale postérieure trouvée dans les couches à ciment, faisant partie de l'étage kimméridgien moyen (couches à *Ammonites caletanus).* Il serait possible que cette vertèbre provînt d'un *Pliosaurus grandis.* M. Seeley est disposé à croire, en effet, que le genre Cétiosaure n'a pas d'existence réelle, les espèces ayant été faites pour des vertèbres de Dinosauriens ou de Pliosauriens ; quoiqu'il en soit, la vertèbre trouvée à Boulogne ressemble aux vertèbres figurées par Owen sous le nom de *Cetiosaurus.*

42. *Polyptychodon Archiaci*, E. E. Desl. *in* Lennier : *Op. cit.*, p. 30. — Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 18.

Kimméridgien, couches à *Am. pseudomutabilis.*

Kimméridgien, couches à *Ostrea deltoidea* du Hâvre.

43. *Polyptychodon ferox*, Sauvage.

Liopleurodon ferox, Sauvg. : *Notes sur les reptiles fossiles* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e sér., t. I, p. 378, pl. VII, fig. 1).

Nous avons, en 1873, décrit sous le nom de *Liopleurodon* des dents de grande taille caractérisées par une partie de la face externe complètement lisse, la face interne portant de véritables carènes; la coupe de la dent est circulaire. Deux espèces sont indiquées, le *L. ferox* des couches oxfordiennes à *Ammonites Renggeri* de Boulogne et le *L. Grossouvrei* trouvé, dans le Cher, dans des couches inférieures à l'*Ammonites anceps*. Depuis que nous avons fait connaître ce genre, la découverte de dents provenant de différentes parties des mâchoires, nous a montré que le genre *Liopleurodon* devait être rapproché des *Polyptychodon* et qu'il ne peut être confondu, ni avec le genre *Plesiosaurus*, ni avec le genre *Pliosaurus*.

44. *Plesiosaurus carinatus*, Cuvier : *Oss. foss.*, t. V, p. 485. — Sauvage : *Prod. cit.*, p. 19, pl. 26, fig. 2.

Kimméridgien, couches à *Am. pseudomutabilis?*

45. *Plesiosaurus Phillipsii*, Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 21, pl. 27, fig. 1 (*Plesiosaurus carinatus*, Phillips *nec* Cuvier : *Geol. Oxford*, p. 374).

Portlandien supérieur (Portland stone).

Portlandien du Buckinghampshire.

46. *Plesiosaurus morinicus*, Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 23, pl. 26, fig. 3, 4; pl. 27, fig. 2.

Kimméridgien supérieur.

47. *Plesiosaurus infraplanus*, Phillips : *Geol. Oxford*, p. 374. — Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 24.

Kimméridgien.

Kimméridgien de Shotover, de Stanford, de Brill.

48. *Plesiosaurus plicatus*, Phillips : *Geol. Oxford*, p. 373. — Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 25.

Kimméridgien supérieur.

Kimméridgien de Shotover.

49. *Plesiosaurus ellipsospondylus*, Ow. — Phillips : *Geol. Oxford*, p. 372. — Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 27.

Kimméridgien supérieur.

Kimméridgien des environs d'Oxford.

50. *Plesiosaurus suprajurensis*, Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 12, pl. 27, fig. 1.

Kimméridgien supérieur.

51. *Plesiosaurus sp.*

Oxfordien inférieur (couches à *Am. Duncani*).

52. *Colymbosaurus Dutertrei*, Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 29, pl. 26, fig. 1; pl. 27, fig. 3.

Kimméridgien supérieur.

53. *Murænosaurus Manselii*, Hulke : *Q. J. G. S.*, t, XXVI, p. 611, 1871. — Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 32.

Kimméridgien supérieur.

Kimméridgien de la baie de Kimméridge.

54. *Murænosaurus brachyspondylus*, Owen. — Phillips : *Geol. Oxford*, p. 368. — Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 33.

Kimméridgien supérieur, couches à *Am. pseudomutabilis.*

Portlandien (argiles d'Hartwell), couches à *Cardium morinicum.*

Kimméridgien de Shotover, de Foscombe, de Marchan.

55. *Polycotylus suprajurensis*, Sauvage : *Prodrome cit.*, p. 36. — *Notes sur les reptiles fossiles* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. IV, p. 435, pl. XI, fig. 1).

Kimméridgien supérieur.

56. *Hœmatosaurus lanceolatus*, Sauvage : *Mém. cit.*, p. 53, pl. III, fig. 5.

De nouveaux matériaux nous ont montré que le genre *Hœmatosaurus*, loin de se rapporter à l'ordre des Crocodiliens, devait être rapproché des Plésiosauriens, devant être probablement réuni au genre *Plesiosaurus.*

Kimméridgien, zone à *Am. pseudomutabilis.*

ORDRE DES ICHTHYOSAURIENS.

57. *Ichthyosaurus sp.*

La présence de ce genre dans le terrain oxfordien nous est indiquée par un fémur de forte taille (0m120 de long) différent de celui de l'*I. Cuvieri;* nous connaissons aussi des osselets des nageoires; ils sont plus larges et moins hauts que ceux de cette dernière espèce.

Couches à *Ammonites Rengeri.*

58. *Ichthyosaurus sp.*

Une vertèbre trouvée dans le Corallien (calcaire à Polypiers).

59. *Ichthyosaurus Cuvieri*, Valenciennes : *Compt.-rend. Ac. sc.*, 2 déc. 1861. — Lennier : *Op. cit.*, p. 19, pl. VI, fig. 1 à 5.

Ichthyosaurus trigonus, Owen. — Phillips : *Geol. Oxford*, p. 335.

Kimméridgien supérieur. Portlandien, couches à *Trigonia radiata.*

Kimméridgien du Hâvre, de Swindon, de Shotover

60. *Ichthyosaurus thyreospondylus,* Ow. — Phillips : *Geol. Oxford,* p. 337.

Ichthyosaurus Normanniæ, Valenciennes : *Loc. cit.* — Lennier : *Op. cit.*, p. 26, pl. VI, fig. 6 à 8.

Kimméridgien supérieur. Portlandien, couches à *Ostrea expansa.*

Kimméridgien du Hâvre, des environs d'Oxford, de Weymouth.

Deux espèces bien distinctes d'Ichthyosaures existent dans la partie supérieure de l'étage kimméridgien du Boulonnais. Le Musée de Boulogne possède, en effet, des coracoïdiens de forme très différente. L'un d'eux ne mesure pas moins de 0^m270 dans sa plus grande largeur, l'autre 0^m180. La distinction entre les deux espèces est encore confirmée par l'examen des vertèbres, des os longs et de quelques pièces du crâne.

61. *Ichthyosaurus sp.*

Par leur épaisseur et par leur forme quelques vertèbres recueillies dans les couches portlandiennes à *Ostrea expansa* indiquent une espèce distincte que nous ne pouvons encore caractériser, faute de matériaux suffisants (1).

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE XIX.

Fig. 1. *Mesodon bathonicus,* Sauvg. (2).

---

(1) Dans les couches kimméridgiennes et portlandiennes d'Angleterre, qui peuvent être exactement parallélisées avec celles du Boulonnais, M. Blake (1) cite un certain nombre de reptiles dont il est intéressant de comparer la liste à celle des reptiles trouvés dans le Boulonnais. Ces reptiles sont :

Pterodactylus sp.; Pelobatochelys Blakei, Seeley; *Enaliochelis chelonia,* Seeley; *Goniopholis sp.; Dakosaurus maximus,* Quenst.; *D. lissocephalus,* Seeley; *Teleosaurus asthenodeirus,* Ow.; *T. megarhinus,* Hulke; *Teleosaurus sp.; Steneosaurus palpebrosus,* Ph.; *S. Manselii,* Hulke; *Gigantosaurus megalonyx,* Seeley mss.; *Ichchyrosaurus* sp.; *Megalosaurus Bucklandi,* Ow.; *Cetiosaurus humerocristatus,* Hulke; *Plesiosaurus affinis,* Ow.; *P. brachyspondylus,* Ow.; *P. brachistospondylus,* Hulke; *P. Manselii,* Hulke; *P. dædicomus,* Ow.; *P. ellipsospondylus,* Ow.; *P. plicatus,* Ph.; *P. trochanterius,* Ow.; *P: validus,* Ph.; *P. hexagonalis,* Ph.; *P. megadeirus,* Seeley mss.; *P. stenodeirus,* Seeley mss.; *Pliosaurus brachydeirus,* Ow.; *P. gamma,* Ow.; *P. grandis,* Ow.; *P. nitidus,* Ph.; *P. macromerus,* Ph.; *Ichthyosaurus trigonus,* Ow.; *I. ovalis,* Ph.; *I. thyreospondylus,* Ow.; *I. clalarodeirus,* Seeley mss.; *I. hygrodeirus,* Seeley mss.; *I. dilatatus,* Ph.; *I. æqualis,* Ph.; *I. enthekiodon,* Hulke; *Ichthyosaurus* sp.

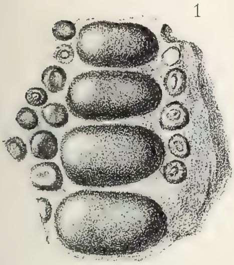
(2) Les poissons sont dessinés de grandeur nature. Tous les ossements, à part le *Mesodon bathonicus,* qui est de la Grande Oolithe, proviennent de la partie supérieure du terrain jurassique.

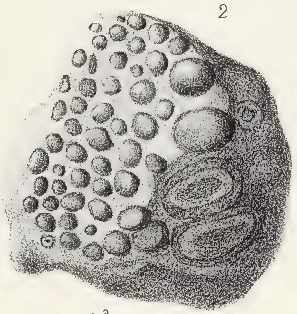
(1) *On the kimmeridge-clay of England (Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. XXXI, p. 196, 1875.

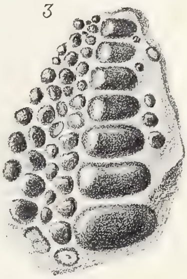
Note de Mr. Sauvage.

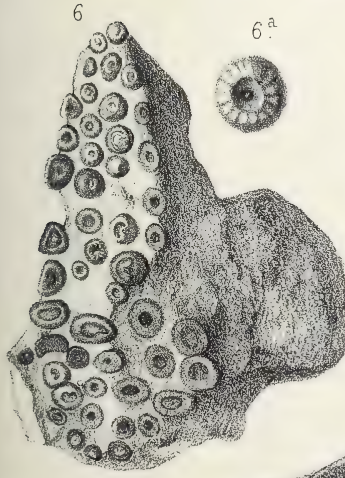
Bull. Soc. Géol. de France.

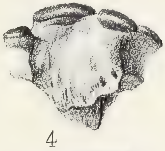
3e Série. T. VIII. Pl. [illegible]
Séance du 12 Sept. 18[illegible]

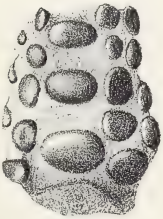


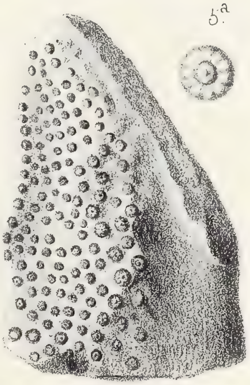


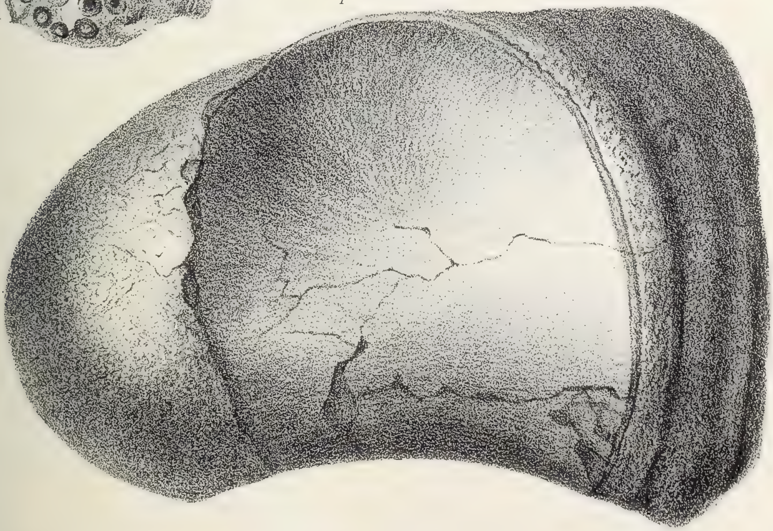












Formant lith.

Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

POISSONS ET REPTILE JURASSIQUE DE BOULOGNE.

Mesodon bathonicus, Svg. — 2. M. morinicus, Svg. — 3. M. granulatus, Mst.
M. lœvior, Fke. — 5. Athrodon Douvillei, Svg. — 6. A. boloniensis, Svg.
7. Macrourosaurus sp.

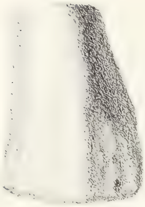
NATURAL HISTORY

Note de M^{r} Sauvage.

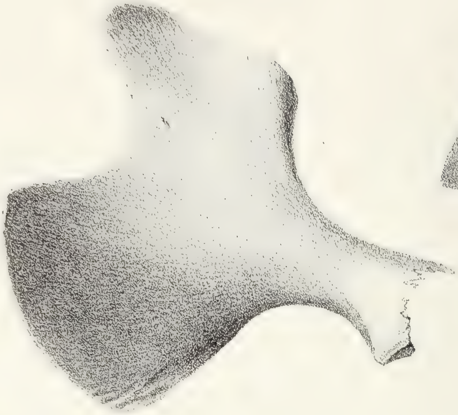
Bull. Soc. Géol. de France.

3^{e} Série, T. VIII, Pl. XX.
Séance du 12 Sept. 1880.

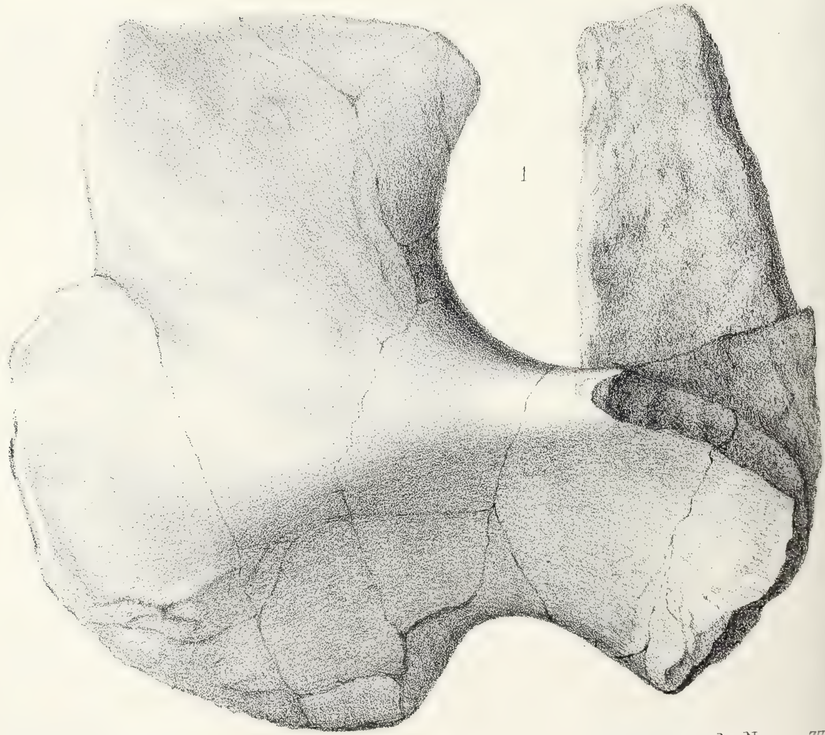
2



4



3



1

Formant lith.

Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

REPTILE JURASSIQUE DE BOULOGNE.

1, 2, 3. Tropidemys morinica, Svg.
4. Gymnopus javanicus, G. St. H.

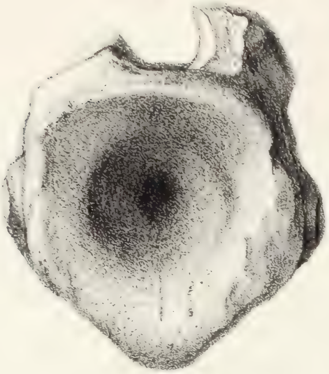
NATURAL HISTORY

Note de Mr. Sauvage.

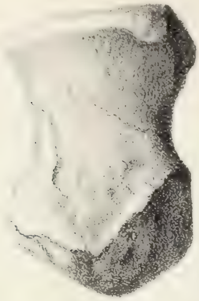
Bull. Soc. Géol. de France.

3e Série T. VIII Pl. XXI.
Séance du 12 Sept. 1880.

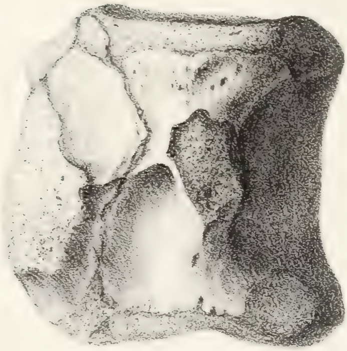
2b



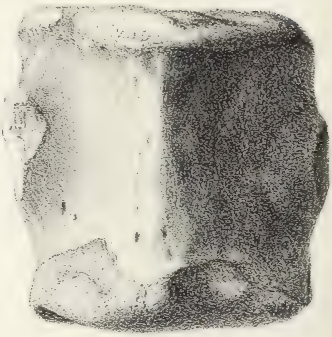
1



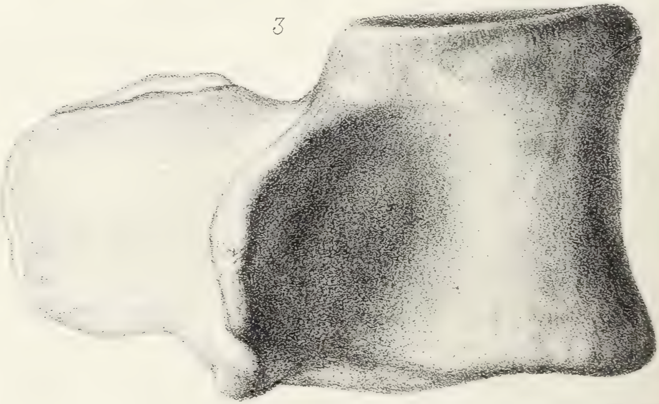
2



2a



3



Formant lith.

Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

REPTILES JURASSIQUES DE BOULOGNE.

1. Omosaurus._2. Dinosaurien ind.
3. Morinosaurus typus, Svg ?

Fig. 2. *Mesodon morinicus,* Sauvg.
— 3. *Mesodon granulatus,* Münst.
— 4, 4*a*. *Mesodon lævior,* Fricke.
— 5, 5*a*. *Athrodon Douvillei,* Sauvg.
— 6, 6*a*. *Athrodon boloniensis,* Sauvg.
— 7. *Macrourosaurus sp.* Première vertèbre caudale réduite à moitié de la grandeur.

PLANCHE XX.

Fig. 1. *Tropidemys morinica,* Sauvg. Pubis, réduit à la moitié de la grandeur.
— 2. Écaille vertébrale, réduite de un tiers.
— 3. Coupe de la carapace; réduction à moitié.
— 4. *Gymnopus javanicus,* Geoff., de Cochinchine. Pubis, aux deux tiers.

PLANCHE XXI.

Fig. 1. *Omosaurus sp. ?* Métacarpien, réduit à moitié.
— 2, *a*, *b*. *Dinosaurien* ind. Vertèbre cervicale; réduction aux deux tiers.
— 3. *Morinosaurus typus?* Sauvg. Vertèbre dorsale; grandeur naturelle.

Séance du 13 septembre 1880.

PRÉSIDENCE DE M. PRESTWICH.

La séance est ouverte à 8 h. 1/2 du soir dans l'une des salles de la Mairie.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, sont proclamés membres de la Société :

MM. Dutertre (Émile), présenté par MM. de Lapparent et Sauvage.

D'Anson, membre de la Société géologique de Londres, présenté par MM. Prestwich et Sauvage.

M. Prestwich fait la communication suivante :

Note et observations théoriques sur la **plage soulevée** *de* **Sangatte,**

par M. **Joseph Prestwich,**

Professeur à l'Université d'Oxford.

Sur les côtes de la France et de l'Angleterre il y a, ci et là, conservés dans les endroits où les roches sont les plus résistantes, et où elles se trouvent les plus abritées de la mer, des restants d'anciennes plages à des hauteurs de 2 à 10 mètres au-dessus du niveau actuel de la mer. Ces plages contiennent des coquilles d'espèces récentes; et sur la côte près Bognor en Sussex, se trouvent de gros blocs de granit, de porphyre, de schistes, de quartz et autres roches cristallines et métamorphiques, provenant ou du Devonshire et du Cornwall, ou des côtes de la Normandie et de la Bretagne. A Brighton les gros blocs manquent, mais il y a une foule de galets du même genre mêlée avec les galets de silex provenant de cette côte crayeuse. A Sangatte, à 2 lieues de Calais, ces galets d'origine étrangère sont beaucoup plus rares, mais cependant il s'y est trouvé quelques rares galets de granite, de lydienne et de chert ou silex du Greensand inférieur. Cependant, comme il se trouve des galets (assez gros) de granite et de lydienne dans le Greensand du Kent, les galets de Sangatte peuvent avoir cette origine locale. Il y a de ces plages soulevées où les coquilles sont absentes ou très rares. A Brighton il n'y a que de rares fragments; à Sangatte, elles sont aussi rares. Les espèces les plus communes là et ailleurs sont : *Patella vulgata, Littorina littorea, L. rudis, Mytilus edulis, Cardium edule, Nassa incrassata, Purpura lapillus,* etc. (1).

Mais un phénomène du plus grand intérêt à Sangatte, et sur lequel, autant que sur les points précédents, j'attire tout spécialement l'attention, est la masse épaisse de débris qui recouvre et cache la plage soulevée. C'est un phénomène commun à toutes ces plages, mais c'est à Sangatte qu'il offre l'ensemble le plus important et le plus complet. Cette masse est ici composée entièrement de débris de la Craie et des lambeaux de terrain tertiaire qui se trouvent sur les hauteurs de la Craie, c'est une masse de débris toute locale. A Brighton il en est de même. A l'ouest de Cherbourg l'on observe une masse de gros fragments de gneiss; à Brest, d'après M. Barrois, les débris anguleux proviennent des roches dévoniennes; à Portland, c'est une masse de débris du Purbeck, et en Devonshire, une masse de fragments de schistes dévoniens et carbonifères.

Dans tous ces cas, les éléments sont d'origine tout à fait locale et proviennent des hauteurs immédiatement situées derrière les plages et les falaises qui les accompagnent. En outre, les fragments de silex ont conservé des angles parfaitement aigus, seuls les fragments de craie sont émoussés. Ces débris ne sont pas disposés en couches régulières, de manière à pouvoir établir des rapports de couches entre les coupes d'une partie à l'autre, mais en grandes nappes irrégulières et en masses lenticulaires; ils ne le sont pas non plus suivant la pesanteur spécifique, car les gros fragments se trouvent autant en haut qu'en bas de la masse : tantôt c'est une nappe grossière de silex avec une pâte crayeuse; tantôt c'est une nappe de fragments émoussés de craie; quelquefois c'est une nappe du limon crayeux le plus fin, et d'autres fois c'est une nappe de sable et de galets tertiaires ou bien ces divers éléments sont entremêlés. A Sangatte la plus grande couche de silex se trouve dans la partie supérieure de la falaise.

---

(1) J'en ai trouvé à Portland 27 espèces (*Quarterly Journal geological Society*, vol. XXXI, p. 33).

Autre chose à observer, c'est que cet amas de débris n'est jamais en talus, mais forme toujours une masse inclinée sous un angle très petit et se prolongeant à une distance assez éloignée (1).

Les restes organiques qu'on trouve dans ce débris sont, dans la plupart des cas, rares, et sont toujours de même nature — c'est-à-dire qu'ils consistent toujours en débris terrestres, et jamais d'eau douce ou marine.

A Sangatte, quoique les ossements soient très rares, M. Robbe y a trouvé un fragment de mâchoire de Mammouth (2) et d'autres ossements non encore déterminés. De plus, il s'y trouve en place une foule de *Pupa, Succinea* et *Helix*, des morceaux de bois, et, ce qu'il y a de plus important, des silex taillés y ont été trouvés depuis quelque temps.

Une masse de débris si considérable ne peut guère être à part et isolée. Pour moi, l'amas de Sangatte se fond dans la masse de gravier ancien (Diluvium) qui s'étend en bas des côtes et se perd sous l'alluvion entre Calais et Saint-Omer et qui a été alimenté par les traînées de gravier qui descendent de toutes les vallées de la côte crayeuse, dans cette région. Ce gravier est formé, comme l'amas de Sangatte, de silex de la Craie dans une pâte sableuse et argileuse provenant de l'argile à silex et des couches tertiaires, car la masse perd toujours, en s'éloignant de son origine, la boue crayeuse, qui abonde à la descente de la côte, et devient plus colorée en rouge. De plus, le frottement a toujours été assez considérable pour émousser, en s'éloignant, les angles des silex et détruire tous les fragments de craie. Mais non seulement les éléments sont toujours de même nature, mais on trouve aussi les mêmes restes organiques : M. Hamy a signalé, provenant de ce gravier dans le vallon près de Pihen, une mâchoire de Rhinocéros, et à une lieue à l'est de Guines, on a trouvé en bas de la côte des ossements de Mammouth et des silex taillés, et moi-même j'y ai trouvé le *Pupa marginata* et l'*Helix hispida* dans des couches minces de loess intercalées.

---

(1) Voyez la coupe que j'en ai donnée dans le *Quart. Journ. geol. Soc.*, vol. VII, p. 274, et pour les coquilles, vol. XXXI, p. 440.

(2) M. Chelloneix, *Ann. Soc. géol. Nord*, vol. I, p. 39.

Ces phénomènes ont une grande étendue, mais je me contenterai des détails que fournit la coupe de Sangatte qui d'ailleurs suffit mieux que tout autre pour baser l'hypothèse dont je me propose de vous esquisser les faits principaux.

Les choses essentielles à noter sont :

1. Que le dépôt est d'abord toujours anguleux et jamais formé de cailloux roulés comme les dépôts d'anciennes rivières, avec lesquels dans l'intérieur des terres ce dépôt a souvent beaucoup de rapport et avec lesquels il faut avoir soin de ne pas le confondre.

2. Ce n'est non plus un dépôt marin.

3. Ce n'est pas un terrain de transport dans le sens ordinaire du mot, car les fragments dont il se compose ont toujours été arrachés des roches environnantes et ne viennent jamais de loin.

4. Le dépôt ne contient que des restes d'espèces terrestres.

5. Rien n'indique que la formation ait été de longue durée; au contraire, tout porte à croire qu'elle a été rapide et produite par une action énergique.

On a d'abord cherché à expliquer ce dépôt sur les côtes d'Angleterre, en le faisant passer pour un talus d'éboulement des anciennes falaises, mais l'étendue de la masse et la très faible inclinaison des couches, font rejeter cette idée. Une autre hypothèse est que c'est une masse apportée des hauteurs par les grandes pluies de la période glaciaire, mais la masse ne suit pas des canaux fixes, n'est pas roulée, et en outre son étendue est encore une raison contre.

Une idée plus acceptée est qu'à la fin de la période glaciaire, les grandes neiges au dégel du printemps glissaient des hauteurs environnantes et poussaient une masse de boue et de cailloux dans les bas-fonds. Mais comment alors expliquer les débris d'animaux et les coquilles fragiles qui s'y trouvent, et comment encore expliquer l'étendue de la masse ?

Enfin, on a supposé que ce dépôt a été formé pendant la période glaciaire par la grande nappe de glace qui venait de l'Écosse et de la Scandinavie. Cette nappe aurait eu à la vérité la force nécessaire pour ce renversement de la masse caillouteuse qu'on observe à Portland (1) et aurait suffi pour entraîner les couches de cailloux au loin dans les plaines, mais aussi cette nappe aurait apporté de loin des blocs et des galets, aurait poussé le dépôt toujours du côté abrité du nord et du nord-est, n'aurait guère renfermé d'ossements et aurait encore moins laissé intactes les coquilles fragiles des *Succinea, Helix*, etc.

Donc ce n'est ni un dépôt ou fluviatile ou marin, ni un dépôt glaciaire, ni un dépôt de transport hors des limites de l'endroit considéré. L'idée m'a d'abord frappé que ce pouvait être le résultat d'une de ces vagues qui s'élèvent dans les grands tremblements de terre et qui envahissent les côtes adjacentes jusqu'à une hauteur de 30 à 40 pieds, laissant, en se retirant, la plage couverte de débris rapportés de la terre. Mais l'explication n'est pas suffisante. Ces dépôts s'étendent trop loin dans l'intérieur des terres et atteignent des altitudes trop grandes.

---

(1) *Quarterly Journal Geological Society*, vol. XXXI, p. 30, fig. 4.

Voici donc l'hypothèse que j'aurai à proposer : vers la fin de la période quaternaire, les plages soulevées nous montrent que nos côtes avaient à peu près les mêmes contours qu'à présent, et les vallées étaient creusées à peu près à leurs profondeurs actuelles. La mer était habitée par une faune semblable à celle qui existe, mais pas aussi riche en espèces, et la terre était habitée par le Mammouth, le Rhinocéros, le Renne, le Cerf et autres animaux de la période quaternaire. En outre l'homme habitait cette terre depuis longtemps, comme nous indiquent les silex taillés des dépôts des hauts et des bas-niveaux de la Somme, de la Seine et de la Tamise.

Alors un affaissement lent s'est produit, par suite duquel la mer a envahi la terre. Après une submersion très temporaire, qui n'a pas donné aux animaux marins le temps de s'établir sur le terrain submergé, un mouvement élévatoire s'est établi avec des intervalles de repos, comme il se fait dans les grands tremblements de terre. A chaque mouvement la grande nappe d'eau recouvrant les terres est refoulée, et en même temps la surface submergée est déblayée et le déblai transporté de haut en bas, ce déblai étant grossier ou fin suivant la rapidité du mouvement et la force résultante du courant. De cette manière la masse du dépôt vient toujours des hauteurs environnantes et se dirige de tous côtés, vers les fonds les plus bas, soit vers la mer, soit vers les vallées ou les plaines de l'intérieur.

En se retirant, la mer entraînait avec les débris des terrains submergés, les restes épars des animaux noyés, les coquilles terrestres, les plantes et les silex taillés laissés par l'homme palæolithique. Ces débris ont suivi les bas-fonds ou les vallées qui descendent des hauteurs et puis, débouchant dans les grandes plaines, le dépôt s'est déployé dans ces larges couches de gravier comme celles qui s'étendent de Calais à Saint-Omer, devenant de plus en plus roulé au fur et à mesure qu'il s'éloigne de son origine.

Quand au contraire il y avait des sous-fonds ou des falaises comme à Sangatte, les débris précipités ont rempli ces inégalités et ont fini par les niveler. En effet, le dépôt à Sangatte ne forme pas des couches différentes et distinctes ; ce n'est qu'un amas de masses lenticulaires et irrégulières, toutes de même nature, sauf que la couche supérieure est toujours la plus caillouteuse. C'est cette couche caillouteuse qui, plus dans l'intérieur, comme dans la vallée de la Somme, forme la couche de gravier du centre de la vallée, que recouvrent immédiatement les couches de limon et de tourbes alluviennes.

C'est au phénomène que je viens d'indiquer qu'il faut attribuer la séparation nette et prononcée existant entre les dépôts palæolithiques et les dépôts néolithiques. Je regrette de ne pouvoir ici entrer dans tous les détails de l'hypothèse, pour laquelle il faudra embrasser une bien plus grande étendue de terrain, ce que j'espère faire plus tard. Il ne s'agit ici que d'expliquer les faits qui s'observent à Sangatte et il me paraît que cette hypothèse y répond suffisamment. Elle explique d'abord pourquoi les cailloux sont peu ou point roulés, pourquoi plus loin ils le sont, tandis qu'en même temps la partie meuble a disparu, pourquoi le dépôt est irrégulier et déposé alternativement en couches fines et grossières, pourquoi il est toujours d'origine locale, pourquoi il varie d'ailleurs suivant la nature du terrain, en conservant toujours les mêmes caractères physiques, et pourquoi ce dépôt ne contient que les restes d'animaux terrestres ; elle explique enfin le passage subit entre ces dépôts diluviens et les dépots alluviens de la tourbe, la disparition nette et de la faune palæolithique et l'apparition, sans transition, de la faune néolithique.

Il n'y a pas d'endroit où ces phénomènes se montrent mieux qu'à Sangatte et dans l'intérieur jusqu'à Saint-Omer, et sans doute encore plus loin, mais ces phénomènes ont une bien plus grande étendue. Partout je ne peux me les expliquer que par l'hypothèse indiquée plus haut et dans ce cas les faits de la science sont en accord avec les anciennes traditions.

M. Gosselet donne lecture de la note suivante :

Sur les **formations quaternaire** *et* **actuelle** *des* **côtes** *du* **Boulonnais,**

par M. **Ch. Barrois.**

Avant l'excursion du Blanc-Nez, M. Charles Barrois désire appeler l'attention de la Société sur les formations quaternaire et actuelle que l'on rencontre sur les côtes du Boulonnais. Ces formations ont déjà été l'objet d'un grand nombre d'études depuis le travail fondamental publié à leur sujet en 1866 par nos confrères MM. Sauvage et Hamy (1). Parmi les faits nouveaux signalés dans ces divers mémoires, il en est un certain nombre déjà acquis à la science, il en est d'autres au contraire qui appellent de nouvelles observations et de nouvelles discussions : c'est sur ces derniers que je voudrais attirer l'attention de la Société, dans l'espoir qu'ils pourront être définitivement établis pendant cette réunion extraordinaire de Boulogne.

La falaise de Sangatte montre la plus belle coupe des terrains quaternaires du Boulonnais ; cette coupe décrite en détail par MM. Sauvage et Hamy, ainsi que par M. Chellonneix, présente en résumé les divisions suivantes de haut en bas :

A.	Mélange confus de silex entiers ou brisés, et de grès ferrugineux, dans une argile brune, sableuse. Épaisseur..	3 à 7m
B.	Dépôt formé de craie délayée et de sable en lits irréguliers alternants ; couches de marne, d'argile, de sable, de grève crayeuse, avec fragments de silex. Épaisseur...	15 à 25m
C.	Lit de gros silex roulés de la Craie, contenant des blocs roulés d'autres roches et recouvert d'une couche mince de sable grossier, glauconieux. L'épaisseur de cette couche est de 2 à 4 mètres, elle bute contre la falaise crétacée à 5 mètres au-dessus de l'estran.	

La couche A rapportée parfois au *Diluvium rouge* ne paraît réellement pas distincte de la couche B assimilée alors au *Diluvium gris ;* on observe en effet que la ligne de séparation entre A et B est ondulée et qu'il semble y avoir eu un ravinement entre les deux couches. Ce n'est toutefois qu'une apparence trompeuse, et l'examen attentif montre que la séparation des deux couches A et B n'est pas une simple ligne ondulée, mais bien une petite couche, épaisse de 0m05 ; sa composition la rapproche de la couche B, elle est toutefois plus brune, et est surtout remarquable par les nombreuses petites cavités arrondies que l'on y observe, et qui présentent la forme et la disposition des petits grains de craie abondants dans la grève crayeuse sous-jacente. Cette couche de passage est évidemment la grève crayeuse dont les grains calcaires ont été dissous, et les matières ferrugineuses oxydées ; elle passe de même aux couches supérieures A par la continuation du même processus, auquel viennent s'ajouter le tassement produit par l'action mécanique des eaux, et le remplissage des petites cavités. C'est un exemple net des altérations superficielles sur lesquelles M. Van den Broeck a attiré l'attention dans la région, et auxquelles il donne une si grande extension.

---

(1) *Étude sur les terrains quaternaires du Boulonnais et sur les débris d'industrie humaine qu'ils renferment*, 1866, Paris.

Il y a donc lieu de réunir dans un même ensemble les divisions supérieures du terrain quaternaire de la falaise de Sangatte. Les seuls documents que l'on ait sur l'âge de cette série, ainsi que sur les conditions dans lesquelles elle s'est formée, nous sont fournis par la faune terrestre qui y a été découverte par M. Prestwich et retrouvée depuis par tous les observateurs. Les espèces communes sont :

Succinea oblonga,
Pupa marginata,
Arion ater,
Limax agrestis,
Helix concinna,
— *pulchella.*

C'est dans cette même couche B et dans un lit plus marneux que celui où se rencontrent les coquilles, que M. le docteur Robbe a découvert les débris d'*Elephas primigenius*, signalés par M. Chellonneix et qui se trouvent actuellement au Musée de Lille. A la base de la série se trouve un lit avec *Helix nemoralis*. La faune de cette couche B la rapproche ainsi de notre Diluvium des vallées (**a**¹ de la carte de France), et à la craie remaniée de la falaise de Brighton, rendue célèbre par les découvertes de Mantell.

La couche C, base du terrain quaternaire de Sangatte, a un intérêt tout spécial; M. Prestwich l'assimila dès 1865, aux plages soulevées (Raised-beaches) du sud de l'Angleterre, et put ainsi indiquer avec plus de précision l'époque d'ouverture du détroit. La découverte d'une faune marine qui y a été faite depuis par M. le docteur Robbe est venue confirmer la justesse des conclusions de M. Prestwich au sujet du mode d'origine de ce lit de cailloux roulés. Ces espèces, qui se trouvent actuellement au Musée de Lille, sont :

Purpura lapillus,
Littorina littorea,
— *obtusata,*
Modiola modiolus,
Tellina balthica,
Mytilus edulis,
Cardium dulee.

On doit remarquer au point de vue de l'évolution des espèces animales dans notre région, que ces coquilles, habitant le Pas-de-Calais au commencement de l'époque quaternaire, sont les mêmes que celles qui vécurent dans le golfe voisin de l'Aa à l'époque romaine d'après les découvertes de M. Debray, et qu'elles sont encore les formes les plus communes de nos jours sur cette côte. Pendant cette longue période de temps il n'y a pas eu de variation parmi ces coquilles, malgré les changements de climat et les modifications orographiques de la région, auxquelles elles ont dû successivement s'adapter.

La faune marine de la falaise quaternaire de Sangatte se trouve dans le sable grossier glauconieux, supérieur aux cailloux roulés qui ont été l'objet des intéressantes remarques de M. Prestwich. Ce savant reconnut qu'en outre des galets de silex, de craie, et de grès diestien, qui forment presque entièrement ce conglomérat, il en est un certain nombre qui ont dû être apportés par des courants marins venant de l'ouest : tels sont des galets siliceux du Grès vert crétacé, du Portlandien et des grès paléozoïques du Bas-Boulonnais. L'existence de ces galets est conclusive, comme le fait remarquer M. Prestwich au sujet de l'existence du détroit à cette époque reculée.

Il est facile de trouver des échantillons de ces divers galets reconnus par M. Prestwich, mais il serait d'une réelle importance, au sujet de l'histoire du détroit, que la Société vint confirmer la découverte d'autres galets granitiques que M. Prestwich y a également signalés. Ces galets, au nombre de deux, rappelaient à M. Prestwich certains granites rougeâtres du Cotentin et des îles Normandes; leur présence en ce point indiquerait l'existence de grands courants venant de l'ouest à l'époque quaternaire, ou plutôt nous permettrait d'identifier ce « Raised-beach » à ceux de la Bretagne, où on doit rattacher le transport de certains blocs à l'action de glaces flottantes. Ce point toutefois a besoin de confirmation; car il m'a été impossible jusqu'ici de trouver de galet granitique dans la falaise de Sangatte, et les élèves de la Faculté des sciences de Lille n'ont pas été plus heureux dans les diverses excursions qui ont eu lieu au Blanc-Nez : nous n'avons jamais trouvé d'autres galets granitiques que ceux qui se trouvent à la plage et qui proviennent du lest des bateaux échoués à la côte.

Une autre question intéressante à résoudre pendant cette Réunion extraordinaire de la Société, a rapport à l'âge des tourbes que l'on voit affleurer à marée basse en nombre de points de la côte entre Boulogne et Calais. La plupart des savants français qui se sont occupés de cette question avaient considéré ces tourbes comme récentes, c'est-à-dire formées pendant la période actuelle, mais il pourrait en être autrement de certains gisements d'après la découverte de M. Day, qui a indiqué dans la tourbe de Wissent un os d'Aurochs et des coquilles de *Bithynia tentaculata.* Une des meilleures coupes naturelles des couches de tourbe du Boulonnais, est celle que l'on voit à la côte, à l'embouchure du ruisseau qui descend de Sombre-Haute. M. Day a le premier relevé cette coupe, il y indique les divisions suivantes, où toutefois il n'a pu reconnaître de fossiles :

1. Sable (base du sable des dunes).	
2. Terre tourbeuse, d'épaisseur irrégulière.......	3 pouces.
3. Sable..	12 pouces.
4. Tourbe......................................	12 pouces.

5. Sable vert, d'épaisseur très irrégulière.
6. Galets roulés de craie et de silex (Raised-beach). 2^{m}
7. Argile aptienne à *Ostrea sinuata*................ 5^{m}

C'est à 200 mètres au nord de ce point, dans des bancs de tourbe qui affleurent à marée basse, que M. Day a trouvé un os d'Aurochs, rempli de sable avec coquilles de *Planorbis*, *Bithynia tentaculata*; les caractères de cette tourbe littorale lui semblent les mêmes que ceux de la tourbe (n° 4) de la coupe de Sombre-Haute, et il propose leur assimilation.

Nous avons eu l'occasion de ramasser un certain nombre d'ossements dans la tourbe de Sombre-Haute, lors d'une excursion que je fis il y a quelque temps avec les élèves de la Faculté de Lille. La coupe était alors très belle et il était facile de compléter les premières indications données par M. Day : les couches 4, 5, 6 de sa coupe étaient surtout bien visibles sous le sable des dunes, sur les berges du ruisseau ; les couches 1, 2, 3 n'affleuraient bien qu'à environ 150 mètres à l'ouest du ruisseau. De ce côté, nous avons pu faire quelques observations nouvelles sur les couches signalées par M. Day, je les donnerai ici en leur conservant les numéros qu'il leur avait assignés.

6. Le banc de silex remaniés que M. Day assimile au Raised-beach de Sangatte, en diffère, parce que les silex sont beaucoup moins roulés et ont conservé des arêtes plus ou moins vives. Peut-être toutefois ces formations qui atteignent la même altitude, sont-elles synchroniques?

5. Le Sable vert est assez irrégulier, il diminue et disparaît à 100 mètres à l'Ouest du ruisseau. Il serait intéressant d'y retrouver la faune marine du sable quaternaire de Sangatte, auquel cette couche paraît correspondre.

4. La tourbe inférieure atteint de $0^{m}30$ à $0^{m}50$ d'épaisseur et les os assez nombreux que nous y trouvâmes avaient la coloration brune ordinaire des ossements recueillis dans les tourbières. Ils m'ont paru appartenir aux espèces animales qui habitent encore le pays (Bœuf, Chevreuil, Sanglier) et je n'y ai pas vu de traces d'espèces anciennes disparues. Du reste, avec ces ossements se trouvaient d'assez nombreux fragments de poteries grossières; leur mauvais état de conservation rend leur détermination assez difficile ; M. Hamy considère ces poteries comme appartenant à l'époque de la pierre polie ; M. Rigaux, le savant archéologue de Lille, les croit un peu plus récentes et de l'époque gauloise.

3. Cette couche de sable est mince, elle contient des *Helix nemoralis*.

2. La couche désignée sous le nom de terre tourbeuse par M. Day, devient une véritable tourbe en avançant à l'Ouest du ruisseau : son épaisseur très variable, change de $0^{m}50$ à $0^{m}10$ et même moins. Elle

contient des poteries faites au tour, plus minces que les précédentes, ainsi que des ossements qui n'ont pas toutefois encore la coloration brune caractéristique ; j'y ai vu des os de Mouton et de Bœuf.

1. Le lit mince de sable qui repose sur cette tourbe contient d'assez nombreuses coquilles marine (*Mytilus edulis, Donax anatina,* etc).

Le sable des dunes actuelles repose immédiatement sur cet ensemble.

Cette coupe montre d'importantes différences entre les faunes des bancs de tourbe exposés dans les falaises de Wissant et ceux qui affleurent à marée basse ; il y a de plus entre ces bancs une différence d'altitude de 5 mètres ; il y a donc lieu de se demander si on peut assimiler ces formations comme le pensait M. Day ? Une preuve en faveur de cette assimilation nous est fournie par la découverte de vases du Moyen-Age dans la tourbe qui affleure à marée basse sous le village de Sangatte et qui a été étudiée par MM. Ortlieb et Rigaux. Nous sommes ainsi amenés à prolonger l'existence de l'Aurochs à Wissant jusqu'à l'époque de la pierre polie, et peut-être jusqu'au Moyen-Age.

En tous cas, la découverte de M. Day dans la tourbe de Wissant, comme aussi l'existence des galets de granite dans le Raised-beach de Sangatte, sont des faits qui réclament de plus amples recherches et une nouvelle confirmation. Ces faits, signalés à la Société, seront, nous l'espérons, au nombre de ceux où la Réunion extraordinaire de Boulogne apportera une nouvelle lumière et qu'elle contribuera à élucider définitivement.

M. **Prestwich** fait remarquer que M. Godwin-Austen a observé dans le nord du Devonshire des troncs d'arbres et de la tourbe *in situ* sur un banc de diluvium ancien plongeant sous la mer, ce qui limite l'ancienneté de cette tourbe à la fin de la période pleistocène.

M. **Gosselet** insiste sur la signification et l'importance qu'il faut attribuer à la couche de sable glauconifère avec coquilles marines observées dans les dépôts de plage soulevée de Sangatte.

M. Sauvage rend compte des excursions des 11 et 13, partie jurassique.

Excursions dans le terrain **bathonien** *du* **Boulonnais** *et Études sur sa constitution,*

par M. **H. E. Sauvage.**

Le samedi 11 septembre, en descendant à la gare de Rinxent, la Société a parcouru la tranchée du chemin de fer dans la direction de Caffiers.

Elle a d'abord vu un calcaire siliceux, rempli de *Terebratula lagenalis, T. sublagenalis, T. obovata, T. intermedia, Rhynchonella Morieri,* d'une épaisseur de 3 mètres. Au-dessous se trouvent près de 2 mètres d'une pierre à chaux blanchâtre, tendre, marneuse, interrompue par des lits bleuâtres plus argileux; cet ensemble est caractérisé par la *Rhynchonella elegantula,* Bouchard. A ces couches succèdent sur environ 10 mètres des bancs de calcaire oolithique d'une épaisseur moyenne de $0^{m}50$ à $0^{m}80$; dans le banc moyen, on a pu recueillir en abondance la *Rhynchonella Hopkinsii,* Dav., type. Ce calcaire, composé de grosses oolithes, passe à un calcaire fragmentaire blanchâtre, peu oolithique avec *Terebratula globata, Rhynchonella concinna,* puis vient un calcaire peu consistant dans lequel la *Rh. concinna* prédomine. Après ces couches, de 3 mètres d'épaisseur, l'on a constaté la présence d'un calcaire assez dur, quoique marneux, entremêlé d'argiles jaunâtres, pétri d'*Ostrea Sowerbyi* et d'une Modiole toujours écrasée qui ressemble beaucoup à la *Modiola bipartita,* Sow. Des sables jaunâtres ou orangés, présentant à leur base une bande argileuse noire avec lignites ferrugineux, sans fossiles, terminent la série et s'appuient sur les couches redressées du terrain carbonifère.

Les couches à *Rh. Morieri* et l'oolithe à *Rh. Hopkinsii,* dite « Pierre de Marquise », ont été vues dans toutes les carrières ouvertes près de la gare.

Non loin de Rinxent, à la carrière d'Hydrequent, on a pu relever la coupe suivante de haut en bas :

Calcaire fragmentaire blanchâtre, rempli de grosses oolithes, avec *Terebratula globata,* Sow.; *Rh. concinna,* Sow.; *Cyprina Loweana,* M. L.; *Trigonia elongata.* Sow.; *Nerinea implicata,* d'Orb. ; *N. Eudesii,* d'Orb. ; *Cylindrites pyriformis,* M. L.	$0^{m}40$
Calcaire jaunâtre un peu sableux rempli de *Clypeus Plotii* et de Gastéropodes (*Alaria lævigata,* M. L. ; *Nerinea Eudesii,* d'Orb. ; *N. implicata,* d'Orb. ; *N. Sharmanni,* R. S. ; *Natica Stricklandi,* M. L. ; *Chemnitzia gradata,* R. S. ; *Eulima lævigata,* M. L. ; *Niso Munieri,* R. S. ; *Cylindrites cylindricus,* M. L.)	1.00
Argile jaunâtre avec *Ostrea costata,* Sow.	0.30
Calcaire blanchâtre, sableux, légèrement oolithique avec quelques moules de *Cypricardia caudata,* Lyc. ; *Terebratula maxillata,* Sow. ; *Rhynchonella concinna,* Sow.	1.00
Calcaire dur, marneux, pétri d'*Ostrea Sowerbyi,* M. L. ; *Modiola* aff. *bipartita,* Sow. La partie supérieure de ce calcaire renferme des *Terebratula maxillata.*	0.30
Sable argileux rougeâtre	0.25
Marne blanchâtre avec *Ostrea Sowerbyi*	0.50
Calcaire marneux tendre, blanchâtre, avec *Ostrea Sowerbyi, Modiola* aff. *bipartita*	0.30
Sables azoïques comblant les inégalités de la roche sous-jacente	2.20
Calcaire carbonifère supérieur.	

Au Wast, à la carrière dite *Les Pichottes*, située à l'intersection de la route de Saint-Omer et du chemin du Wast, on a pu prendre, dans l'excursion du lundi 13, la coupe suivante, de haut en bas :

Calcaire siliceux, dur, compacte, en plaquettes	$1^{m}50$
Oolithes ferrugineuses, désagrégées, contenant beaucoup de *Terebratula sublagenalis* fragmentées	0.25
Calcaire siliceux	0.30
Calcaire oolithique jaunâtre, avec des points ferrugineux, très fossilifère (*Natica ambigua*, M. L.; *Nerinea implicata*, d'Orb. ; *Trochus inornatus*, Buv.; *Terebratula sublagenalis*, Dav.; *T. obovata*, Sow.; *Rhynchonella Morieri*, Dav.; *Rh. badensis*, Opp.; *Lima ovalis*, Sow.; *Avicula echinata*, Sow.; *Limopsis oolithicus*, d'Arch. ; *Trigonia arduenna*, Buv.; *Cardium Buckmanni*, M. L.; *Astarte rotunda*, M. L.; *Panopœa gibbosa*, Sow.; *Pholadomya lyrata*, Sow.; *Holectypus depressus*, Ag.; *Echinobrissus clunicularis*, Bl.; *Diastopora lamellosa*, Mich.; *Anabacia Bouchardi*, Edw. H.; *Genabacia stellifera*, Edw. H.; *Isastrea limitata*, Edw. H.)	0.40
Limon noirâtre argileux	0.10
Pierre à chaux tendre, blanchâtre, marneuse, recoupée de lits bleuâtres plus argileux (*Rhynchonella elegantula*, Bouch.; *Pteroperna* sp.; *Arca transversa*, M. L.; *Nucula Menkii*, Rœm.; *Astarte minima*, Phil.; *Acrosalenia Lamarckii*).	2.00
Argile bleue avec lignites et fragments d'Huîtres	0.60
Calcaire sableux	0.40
Argile grisâtre	0.35
Calcaire siliceux	1.50

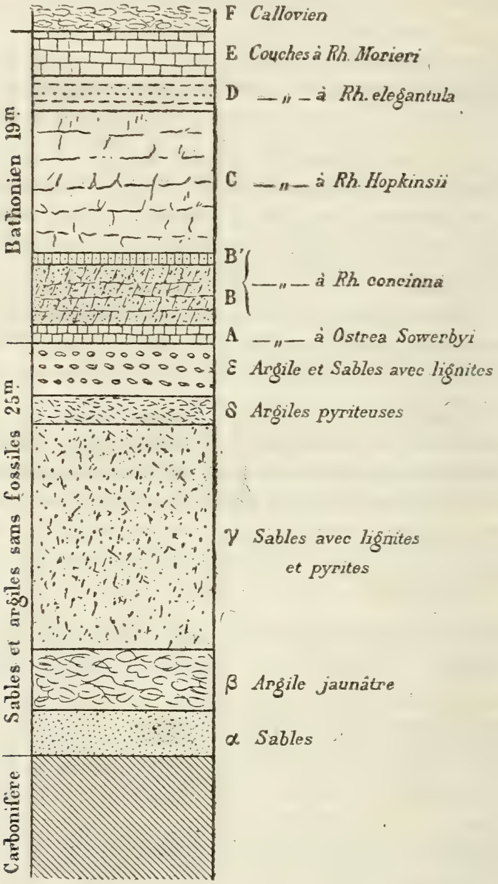
La surface du calcaire siliceux supérieur est usée et couverte d'Huîtres; elle établit une limite bien tranchée entre le Bathonien et le Callovien, dont les marnes ferrugineuses le recouvrent directement dans le chemin de Belle à Cobrique. Aux Calhaudes, près de Marquise, entre l'oolithe miliaire à *Rhynchonella Hopkinsii* et la pierre à chaux avec *Rh. elegantula*, existe une surface perforée et usée qui sépare nettement le Bathonien du Boulonnais en deux groupes dont chacun peut être subdivisé en plusieurs zones par le changement de faune et de caractère minéralogique. Ainsi que nous l'avons établi en 1866, M. E. Rigaux et moi (1), l'on a de haut en bas :

1° Le calcaire siliceux à *Rhynchonella Morieri;*
2° Le calcaire marneux à *Rhynchonella elegantula;*
3° L'oolithe miliaire à *Rhynchonella Hopkinsii;*
4° Le calcaire marneux à *Rhynchonella concinna ;*
5° Le calcaire marneux à *Ostrea Sowerbyi.*

---

(1) Cf. Ed. Rigaux, *Notice stratigraphique sur le Bas-Boulonnais* (*Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer*, 1865). — Ed. Rigaux et E. Sauvage, *Description de quelques espèces nouvelles de l'étage bathonien du Bas-Boulonnais* (*Mém. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer*, t. III, 1867).

Coupe figurative du Bathonien du Boulonnais (1).


F Callovien
E Couches à Rh. Morieri
D — " — à Rh. elegantula
C — " — à Rh. Hopkinsii
B'
B
— " — à Rh. concinna
A — " — à Ostrea Sowerbyi
ε Argile et Sables avec lignites
δ Argiles pyriteuses
γ Sables avec lignites et pyrites
β Argile jaunâtre
α Sables
Bathonien 19m.
Sables et argiles sans fossiles 25m.
Carbonifère

1° Calcaire à *Rhynchonella Morieri.*

Il n'est pas douteux que les couches à *Rh. Morieri* ne doivent être rapportées au Cornbrash anglais ; elles lui sont identiques par la composition minéralogique comme par la faune. Le calcaire du Boulonnais contient, en effet et en abondance : *Terebratula lagenalis,* Sch. ; *T. sublagenalis,* Dav. ; *T. intermedia,* Sow. ; *Rhynchonella Morieri,* Dav. ; *Pecten Bouchardi,* Opp. (*P. rusdenensis*, Lyc.), *Lima gibbosa,*

---

(1) Cette coupe est empruntée au Mémoire de M. Barrois (*Geologist's Association*, 1878).

Sow.; *Cypricardia caudata,* Lyc.; *Avicula echinata*, Sow.; *Trigonia arduenna,* Buv.; *Gervilia tortuosa*, Sow.; *Isocardia minima*, Sow.; *Opis Leckenbyi,* Lyc.; *Myacites securiformis,* Phill.; *Pholadomya lyrata,* Sow.; *Trochus strigosus,* Lyc.

Ainsi que l'a bien établi M. E. E. Deslongchamps la présence au Wast de la *Terebratula lagenalis,* espèce absolument caractéristique du Cornbrash, et qui ne sort jamais de ce niveau, est concluante et ne laisse aucune espèce de doute (1).

Bien que l'on trouve dans cette couche quelques fossiles du niveau de Ranville et de Langrune, tels que *Terebratula coarctata,* Park., *Eudesia cardium,* King., *Elygmus polytypus,* Desl., la rareté de ces espèces, jointe à l'absence absolue de la *Terebratula digona,* qui en Normandie accompagne toujours les espèces ci-dessus nommées, fait que, d'après M. E. E. Deslongchamps, il est impossible de paralléliser les dépôts du Calvados et du Boulonnais, bien qu'ils soient certainement très voisins l'un de l'autre.

Avec les espèces caractéristiques du Cornbrash anglais citées plus haut s'en trouvent d'autres qui ont été signalées dans la Grande Oolithe de Minchinhampton. Sur 227 espèces (les vertébrés mis à part) jusqu'à présent trouvées dans l'étage bathonien du Boulonnais (mollusques, bryozoaires, annélides, oursins, polypiers), 183 ont été recueillies dans le Cornbrash; sur ce nombre, 40 se retrouvent dans la Grande Oolithe de Minchinhampton; une espèce est de la base de la Grande Oolithe de l'Oxfordshire, des couches de Stonesfield; les *Avicula echinata*, *A. costata, Lima duplicata* existent, en Angleterre, dans le Cornbrash, les couches de Minchinhampton et le Bradford-Clay.

Dans le Boulonnais, sur les 183 espèces citées, 14 passent dans les couches à *Rh. elegantula,* 4 dans l'Oolithe à *Rh. Hopkinsii,* 35 dans le calcaire marneux à *Rh. concinna.* Sur les 4 espèces qui se retrouvent dans l'oolithe de Marquise, si pauvre, du reste, en débris organiques, il faut citer le *Clypeus Plotii,* dont on n'a recueilli que des fragments, et quelques exemplaires de la *Terebratula maxillata;* le *Pecten vagans* a été signalé dans tout notre Bathonien.

2° Calcaire à *Rhynchonella elegantula.*

Près de Bath, au-dessous du Cornbrash, existent des bancs de calcaire dur, le Forest Marble, et d'argile bleuâtre, le Bradford-Clay; cette dernière formation paraît être un dépôt local et doit, sans doute, être rattachée à la Grande Oolithe proprement dite. Le Forest Marble anglais est également un dépôt dont l'extension géographique est peu considérable. Ainsi que nous l'avons établi, M. Rigaux et moi, « ce dépôt est, en Angleterre, beaucoup plus épais, plus compacte, plus fossilifère, que la petite couche marneuse que nous regardons comme son équivalent dans le Boulonnais. Ce niveau pourrait bien n'être que la partie inférieure du Cornbrash dont il contient quelques espèces (*Natica texata,* Lyc.; *Pecten peregrinus,* M. L.; *Cardium Stricklandi,* M. L., etc.). Néanmoins, comme dans l'Oxfordshire, à Islip, à Oddington, le Forest Marble renferme aussi des espèces du Cornbrash, ainsi que d'autres retrouvées par nous dans le calcaire d'Hydrequent, et que, dans notre région, il est caractérisé par l'abondance constante de plusieurs formes qui lui sont spéciales, la *Rhynchonella elegantula,* Bouch. *(Rh. concinnoides,* d'Orb.), *Eulima communis,* M. L.; *Astarte minima,* Phil.; *Corbula involuta*, Münst.; *Acrosalenia Lamarckii,* nous avons séparé ce banc marneux du calcaire siliceux qui le surmonte partout.»

---

(1) *Notes pour servir à la géologie du Calvados (Bull. Soc. Linn. Normandie,* t. VIII).

Cette couche a fourni 28 espèces, sur lesquelles 14 se retrouvent dans le Cornbrash, 2 dans l'oolithe à *Rh. Hopkinsii*, 12 dans le calcaire marneux d'Hydrequent. Sur ces espèces, une, l'*Eulima lævigata,* est du Cornbrash anglais, 16 de la Grande Oolithe de Minchinhampton, 2 du Fuller's earth; 2 espèces sont signalées des couches de Stonesfield.

3° Oolithe à *Rhynchonella Hopkinsii.*

Bien que les fossiles soient très rares dans l'oolithe de Marquise, — on n'y connaît que 8 espèces de mollusques et 4 espèces d'oursins, — cette oolithe doit être en partie assimilée au calcaire siliceux de Minchinhampton et aux calcaires blancs des Ardennes et de l'Aisne. Pour cette dernière région, ainsi que l'ont bien établi MM. Terquem et Jourdy: « le fait stratigraphique dominant est le grand développement des couches oolithiques, renfermant la faune de Minchinhampton qu'on peut considérer comme représentant le Bathonien moyen, tandis que la partie inférieure est, ou rudimentaire, Aisne, ou bien très peu développée, Ardennes. Dans la Moselle et la Meuse, le Bathonien inférieur est richement développé; le Bathonien moyen (1) manque (2). »

L'oolithe de Marquise, dont l'épaisseur est de 8 à 10 mètres, constitue un calcaire oolithique divisé en bancs d'une épaisseur moyenne de $0^{m}50$ à $0^{m}80$, qui se ressemblent tous, par leurs caractères pétrographiques, quoique la grosseur des oolithes puisse varier d'un banc à un autre. C'est ainsi qu'aux Calhaudes, près de Marquise, les ouvriers désignent ces bancs sous les noms suivants, de haut en bas :

---

(1) Ou plus exactement, la faune de Minchinhampton fait défaut.

(2) *Monographie de l'étage bathonien dans le département de la Moselle,* p. 22 *(Mém. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. IX).

0m50. *La Roche,* surface usée et perforée (ce banc fait une séparation nette entre le Bathonien moyen du Boulonnais et le Bathonien supérieur).
0.50. *Le Poulinet.*
0.50. *Le Gros-Yeux* (quelques moules de bivalves, *Pecten vagans*, *Hinnites, Lima).*
0.50. *Le Roux.*
0.20. *Le Cliquant.*
1.50. *Le Gros Banc* (niveau à *Rhynchonella Hopkinsii,* type; *Lucina bellona; Pecten lens; Hinnites abjectus; Lima cardiiformis; Hemicidaris Bravenderi; Clypeus Mulleri).*
0.30. *Le Petit Banc.*
0.80. *Le Gros Grain.*
1.00. *Le Banc du fond.*
0.55. *Le Banc graissé.*
0.50. *Le Banc à l'huile.*

Nous avons vu qu'au Wast, au-dessous du Forest Marble, l'on trouve près de 3 mètres d'argile bleue et de calcaire. Cet ensemble a été regardé comme l'équivalent des couches d'Hydrequent et l'analogue du Fuller's earth ; M. Deslongchamps note, en effet, que « les couches argileuses qui s'y intercallent, donnant lieu à une alternance de calcaires et d'argiles, offrent d'ailleurs l'aspect le plus habituel que revêt cette importante assise que l'on pourrait appeler de transition entre la Grande Oolithe et l'Oolithe inférieure (1). »

Bien que les couches dont nous parlons offrent certainement une grande analogie avec les couches inférieures du calcaire d'Hydrequent, nous avons préféré, M. Rigaux et moi, les regarder comme représentant la pierre de Marquise, car cette alternance de marnes et de calcaires sableux se voit à la partie supérieure de la Grande Oolithe de l'Oxfordshire, ainsi que nous avons pu nous en assurer dans la localité classique d'Enslow-Bridge, près de Kirtlington. Au-dessous du Cornbrash et du Forest Marble qui ressemblent en tous points aux couches similaires du Boulonnais, la coupe est la suivante d'après Phillips (2) :

Oolithe blanche, compacte par places, formant trois ou quatre bancs, avec Huîtres et Lithodomes	6 pieds.
Lits à Térébratules *(T. maxillata)*	3
Oolithe blanche avec *Cardium, Lucina,* en quatre bancs	8
Argile en mince couche.	
Cinq bancs d'Oolithe blanche	10

---

(1) *Loc. cit.*, p. 25.

(2) *Geology of Oxford and the valley of the Thames*, p. 152.

Huit bancs d'Oolithe blanche avec *Nautilus, Terebratula fimbria, T. maxillata, Pecten arcuatus, Lima cardiiformis, Pholadomya Heraulti, Rhynchonella obsoleta, Nucleolites clunicularis, Clypeus Plotii, Isastræa.* Ces bancs sont coupés de lits d'argile	14 pieds.
Lits d'oolithe et d'argile (probablement l'équivalent des couches de Stonesfield)	16

La coupe de la même carrière avait été prise par M. Hull de la manière suivante (1) :

a. Marne grise et tuf marneux	4 pieds.
b. Calcaire gris, dur, compacte, avec *Ostrea, Terebratula*	2
c. Marne bleue et verdâtre avec lits schisteux remplie d'Huîtres et de bois carbonisé	5
d. Calcaire blanc compacte en bancs épais avec *Cardium, Lima, Modiola,* etc	6

La couche *c* ressemble bien à notre série argileuse du bas de la carrière des Pichottes; en relevant la coupe de la tranchée de Kirtlington nous avons vu que cette couche est, comme au Wast, accompagnée de sables et de calcaires oolithiques sableux.

Phillips a mentionné dans la Grande Oolithe d'Enslow-Bridge un certain nombre d'espèces qui, dans le Boulonnais, ne se trouvent que dans le Cornbrash ou dans le calcaire d'Hydrequent; ce dernier calcaire doit se rattacher en effet à la Grande Oolithe.

4° Calcaire marneux à *Rhynchonella concinna.*

Nous avons, M. Rigaux et moi, rapporté au Fuller's earth les couches comprises entre les sables azoïques et la Grande Oolithe proprement dite, tout en faisant cependant nos restrictions sur l'assimilation de ces couches. Ainsi que nous l'avons écrit, en effet, « dans le Glostershire, les assises de l'*Inferior Oolith* s'amincissent graduellement et finissent par disparaître, à l'exception du *Clypeus grit* qui sert alors de base à la *Grande Oolithe.* » « Cette assise est formée d'une pierre à » grosses oolithes, grise ou brunâtre, friable, incohérente, se brisant » en fragments arrondis et formant un contraste marqué avec les strates » qui viennent au-dessus et dont les bancs fissiles se délitent en pla» quettes (2). » « Caractérisé par l'abondance des *Clypeus Plotii* et *Echinobrissus clunicularis,* pétri de *Modiola* et d'*Ostrea acuminata,* renfermant en outre les *Terebratula globata* et *Rhynchonella concinna,* ce niveau présente les caractères minéralogiques et paléontologiques du calcaire d'Hydrequent; mais le nôtre contient en même temps plusieurs espèces qui n'ont encore été signalées que dans la Grande Oolithe ou le Cornbrash d'Angleterre, ce qui nous conduit à chercher son équivalent dans des couches plus élevées. Autour de Cheltenham on trouve, au-dessus du *Clypeus grit,* le *Fuller's earth,* masse argileuse puissante, essentiellement locale, et on peut croire qu'à l'époque où se précipitaient les sédiments marneux dans la partie Ouest du grand bassin anglo-français, il se formait aux environs de Boulogne, près des récifs paléozoïques, des couches plus calcaires, contenant à la fois des espèces de la Grande Oolithe et les coquilles caractérisant ordinairement par leur abondance le *Clypeus grit.* Au reste, en Angleterre même, ce dernier présente une faune bien voisine de celle du Cornbrash et pourrait aussi bien être rapporté au Bathonien qu'au Bajocien dont il ne renferme pas les Céphalopodes caractéristiques (1) »

---

(1) *On the country around Woodstock*, p. 21 *(Geol. Surv.*, n° 45).

(2) Hull, *On the country around Woodstock (Geol. Survey*, n° 45, p. 13, 15).

Sur 112 espèces jusqu'à présent trouvées dans les couches à *Rhynchonella concinna* du Boulonnais, 20 sont particulières à ces couches; sur les 92 espèces restant, il n'y en a que 4 qui soient spéciales au *Fuller's earth* anglais; 2 se retrouvent dans l'oolithe inférieure, tout en ayant une extension verticale plus considérable, 2 dans les couches de Stonesfield, 3 dans les couches de Normandie (Luc, Langrune, Ranville), 10 dans la Grande Oolithe des Ardennes, 55 dans les couches de Minchinhampton. On voit, dès lors, que toutes les affinités sont avec ce niveau, aussi n'hésitons-nous plus à faire des couches à *Rhynchonella concinna* d'Hydrequent la partie inférieure de la Grande Oolithe dans le Boulonnais.

Dans notre région même ces couches passent insensiblement au calcaire oolithique proprement dit. Nous avons déjà dit qu'à Hydrequent la partie supérieure de ce calcaire, sur une épaisseur moyenne de 0^m40, était remplie de grosses oolithes. Aux carrières des Moines, on voit 5 à 7 mètres de calcaire jaunâtre, facile à désagréger, assez fortement oolithique, dont la couche du milieu très fossilifère *(Clypeus Plotii, Holectypus depressus, Echinobrissus Woodwardi, Rhynchonella concinna, Pecten vagans, Corbis boloniensis, Nerinea Scharmanni, Anabacia)* est certainement l'équivalent du calcaire marneux d'Hydrequent.

Dans le Boulonnais, sur 112 espèces, 5 passent dans les couches à *R. Hopkinsii*, 39 dans le Cornbrash, 1 dans la Grande Oolithe proprement dite et le Cornbrash, 7 dans le Forest Marble et le Cornbrash.

Aux environs même de Marquise nous avons à signaler une couche très intéressante remplie de *Polycyphus normannus :* en dessous se trouvent des couches dans lesquelles le *Ceritella pupa*, R. S., est particulièrement abondant. Ces deux couches paraissent correspondre au calcaire sableux à Gastéropodes de la carrière d'Hydrequent.

---

(1) *Description de quelques espèces nouvelles de l'étage bathonien du Bas-Boulonnais (Mém. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* t. III, p. 40).

5° Calcaire marneux à *Ostrea Sowerbyi*.

L'argile jaunâtre à *Ostrea costata* sépare en deux les couches que nous rapportions toutes autrefois au calcaire d'Hydrequent. L'*Ostrea costata* est, en Angleterre, à la fois du Cornbrash, du Forest Marble, de la Grande Oolithe, bien que plus particulièrement abondante à ce dernier niveau. Suivant plusieurs paléontologistes, parmi lesquels nous citerons MM. Terquem et Jourdy (1), l'*Ostrea Sowerbyi*, espèce à forme trigone, ne serait qu'une modification de la forme allongée, l'*Ostrea acuminata*. « Cependant, comme les fossiles doués de ces formes se montrent avec une abondance extrême dans des zones très différentes, nous maintiendrons les deux espèces, mais uniquement pour servir de guide dans la délimitation des horizons. » En effet, dans la Moselle, « l'*Ostrea acuminata*, abondante dans le Bathonien inférieur et moyen, disparaît en même temps que l'*Ammonites Parkinsoni* dans la zone supérieure, et est remplacée par une coquille à forme trigone, doué de plis très espacés à intervalles lisses et concaves (*Ostrea Sowerbyi*). »

Dans le Boulonnais, l'*Ostrea acuminata* est très rare, si même la forme typique existe, tandis que l'*Ostrea Sowerbyi* pullule, de telle sorte que nous pensons qu'il n'existe pas de représentant du Fuller's anglais dans notre région. Les couches à *Ostrea Sowerbyi* et *Terebratula maxillata* ne seraient elles-mêmes que la partie la plus inférieure de la Grande Oolithe anglaise; toutefois comme dans le Boulonnais ces couches renferment une faune qui leur est particulière, quoique très pauvre, il peut y avoir intérêt à les séparer.

En résumé, l'on voit que nous avons dans le Boulonnais le Bathonien supérieur et le Bathonien moyen; le Bathonien inférieur manque.

Si, à l'aide des recherches de MM. Terquem et Jourdy (2), Jacquot (3), d'Archiac (4), Sauvage (5), Buvignier (6), Douvillé (7), nous étudions la faune de l'étage bathonien dans la partie est de la France, nous verrons, ainsi que l'ont bien établi MM. Terquem et Jourdy, que dans cette région l'on peut reconnaître trois faciès. Le faciès vosgien dans lequel le Bathonien moyen, ou Grande Oolithe proprement dite, fait défaut, se trouve dans la Moselle et dans la Meuse; dans les Ardennes, faciès ardennais, manque le Bathonien supérieur; la série est complète dans le faciès Jurassien.

---

(1) (2) *Monographie de l'étage bathonien de la Moselle* (*Mém. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. IX).

(3) *Description géologique et minéralogique du département de la Moselle.*

(4) *Description géologique du département de l'Aisne* (*Mém. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. V).

(5) Sauvage et Buvignier, *Statistique minéralogique et géologique du département des Ardennes.*

(6) Buvignier, *Statistique minéralogique du département de la Meuse.*

(7) H. Douvillé, *Note sur le Bathonien des environs de Toul et de Neufchâteau* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. VI, p. 568).

Il est difficile de paralléliser exactement notre Bathonien du Boulonnais avec ces couches, car elles se sont déposées dans des conditions tout autres et la faune est complètement différente. Ainsi que l'a bien établi, en effet, M. Marcou, « les dépôts jurassiques d'Angleterre, que l'on prend pour types, ont été formés dans un estuaire très long et très tortueux, le long duquel des dépôts continentaux sont venus à plusieurs reprises apporter des éléments qui ne sont plus comparables; au contraire, pour avoir une idée vraie des transformations de la faune au fond des mers, il faut s'éloigner du rivage et prendre les couches jurassiques dans les pays où les influences de la côte étaient annulées (1). » Tel est le cas pour le Jura « où les trois parties du Bathonien sont tellement bien caractérisées par les roches et les fossiles, que le Jura occidental est vraiment le type de ces terrains, tandis que la contrée des Ardennes et la Lorraine offrent chacune une anomalie inexplicable si on ne les compare aux localités types (2). »

D'après une note qu'a bien voulu nous adresser M. H. Douvillé, le Bathonien des environs de Toul (3) peut cependant être parallélisé avec celui des environs de Boulogne. « L'Oolithe blanche des Ardennes est certainement le prolongement des couches à *Rh. Hopkinsii* du Boulonnais. Cette oolithe est surmontée d'un système marneux dans lequel se rencontre la *Zeilleria lagenalis* et la *Rhynchonella badensis;* c'est l'équivalent du Bathonien supérieur de Boulogne, présentant, comme dans le Boulonnais, des accidents oolithiques (Cornbrash de la gare de Marquise à *Zeilleria sublagenalis,* dalle nacrée de l'Est). Au-dessous de l'Oolithe blanche, le parallélisme est également facile entre les couches à *Clypeus Plotii*, et les marnes à *Ostrea Sowerbyi* du Boulonnais d'une part et les oolithes à *Clypeus Plotii* et les marnes à *Ostrea acuminata* de la Lorraine d'autre part. Ces couches marneuses et calcaires alternent plusieurs fois dans l'Est. On pourrait citer encore d'autres concordances; ainsi la *Rh. elegantula* se trouve dans les Ardennes, comme dans le Boulonnais, au-dessus de l'Oolithe blanche, l'*Anabacia orbulites* est à peu près au même niveau que l'*Anabacia Bouchardi*, et le *Genabacia stellifera* qui l'accompagne se retrouve dans les deux régions. Les différences de faciès peuvent, sans doute, donner lieu à des apparences d'inversion de faunules, si l'on considère le détail des strates; mais malgré cela, le parallélisme des trois termes indiqués plus haut, peut être rigoureusement établi. »

---

(1) *Lettres sur les roches du Jura et leur distribution dans les deux hémisphères.*

(2) Terquem et Jourdy, *Loc. cit.*, p. 25.

(3) Cf. *Note sur le Bathonien des environs de Toul et de Neufchâteau (Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. VI, p. 568).

M. Douvillé a montré, en effet, que les couches supérieures et les couches inférieures du terrain bathonien sont parfaitement caractérisées; il « est possible de les retrouver dans une grande partie de l'Europe, depuis l'Angleterre jusqu'en Pologne. C'est ce que les savants allemands ont bien reconnu et les élèves d'Oppel distinguent maintenant dans le Bathonien la zone à *Ammonites aspidoides* et la zone à *Ammonites ferrugineus*. La Grande Oolithe doit être considérée seulement comme un accident oolithique ou corallien entre ces deux zones. »

En Normandie et dans la Sarthe, à l'aide des recherches de M. E. E. Deslongchamps (1), nous verrons que l'Oolithe miliaire à *Lucina bellona* et à *Pholadomya Vezelayi*, l'Oolithe miliaire à *Terebratula maxillata*, les couches de Séez à Nérinées et à *Purpuroïdes minax* doivent correspondre aux couches boulonnaises à *Terebratula maxillata*, à *Rhynchonella concinna*, à *Rhynchonella Hopkinsii;* le Forest Marble répondrait aux couches profondes de Ranville et aux couches à *Nucleolites clunicularis* de la Sarthe, le Cornbrash à une partie de l'Oolithe de Conlie à Gastéropodes et à *Terebratula cardium* et des couches de rivage de Luc et Langrune. Le calcaire de Caen, le calcaire marneux de Pont-en-Bessin, en Normandie, les calcaires et marnes à *Ostrea acuminata* de la Sarthe ne nous semblent point pouvoir être parallélisées avec les couches d'Hydrequent.

Le Bathonien du Boulonnais fait partie du bassin anglais; nos couches ont été déposées non loin des côtes, aussi bien ces couches bathoniennes que toutes celles qui, dans notre région, forment le Jurassique.

De même qu'à Minchinhampton, et plus encore que dans cette localité, nous avons à signaler dans le Boulonnais l'extrême rareté des Céphalopodes; nous ne connaissons, en effet, comme trouvés dans le Boulonnais que quelques fragments de *Nautilus Baberi*, M. L., un exemplaire ou d'eux d'*Ammonites macrocephalus*, Schl., trois ou quatre exemplaires d'*Ammonites discus*, Sow., deux de l'*A. Legayi*, R. S., et un de l'*A. aspidoides*, Opp.; tous ces Céphalopodes sont du Cornbrash.

Tandis qu'à Minchinhampton les Brachiopodes sont très rares

---

(1) *Notes pour servir à la géologie du Calvados (Bull. Soc. Linn. de Normandie*, t. VIII, 1863).

(d'après Morris et Lycett, sur 400 espèces de mollusques recueillis à ce niveau, l'on ne compte que 3 espèces de Brachiopodes représentés par quelques individus), dans le Boulonnais les Brachiopodes pullulent à certains niveaux; il en est de même d'après MM. Terquem et Jourdy dans les Vosges et les Ardennes. Les Brachiopodes, en effet, « sont de tous les mollusques ceux qui offrent la plus grande extension tant au point de vue du climat que de la profondeur; on les trouve dans les mers tropicales et dans les mers polaires, dans les flaques d'eau laissées par la marée descendante et dans les plus grandes profondeurs, jusqu'à présent explorées par la drague (1). » Ils ne peuvent, par conséquent, pas nous renseigner sur les conditions dans lesquelles se sont déposées les couches bathoniennes du Boulonnais ; ils nous donnent, par contre, de précieuses indications pour les délimitations des diverses zones, certaines espèces étant très cantonnées.

De même qu'à l'époque actuelle, nos Brachiopodes ont vécu en masse. Ils sont représentés par 17 espèces dans notre Bathonien. Sur ce nombre 9 appartiennent au genre Térébratule, qui comprend 6 espèces spéciales au Cornbrash (*T. lagenalis*, Sch.; *T. sublagenalis*, *T. coartata*, Park.; *T. intermedia,* Sow.) et une espèce particulière au calcaire marneux d'Hydrequent (*T. submaxillata,* Dav.). La *T. globata*, Sow., très commune à ce dernier niveau, est rare dans le Cornbrash; la *T. obovata*, Sow., se retrouve avec une égale abondance dans les deux couches, tandis que la *T. maxillata*, Sow., est plus particulièrement cantonnée à la base du calcaire d'Hydrequent; le niveau de la *T. perovalis*, Sow. est de la partie inférieure de notre Bathonien.

Les *Eudesia cardium*, Kng., *Terebratella hemispherica*, d'Orb., très rares dans le Boulonnais, n'ont encore été trouvés que dans le Cornbrash.

Les Rhynchonelles, 6 espèces, par leur constance à certains niveaux dont elles ne sortent pas, peuvent caractériser nos divers horizons. C'est ainsi que les *Rhynchonella Morieri,* Dav., *R. varians,* Schl., ne sont que du Cornbrash, la *R. elegantula,* Bouch. (*R. concinnoïdes*, d'Orb.), que du Forest Marble, la *R. concinna* que des couches d'Hydrequent; la *R. Hopkinsii,* Dav., qui caractérise la Grande Oolithe proprement dite (Pierre miliaire de Marquise), est représentée par quelques très rares exemplaires dans le Cornbrash; la *R. badensis*, Opp., commune à ce dernier niveau, est rare dans le calcaire d'Hydrequent.

Les calcaires marneux à *Terebratula maxillata* sont si pauvres en fossiles que leur faune ne nous fournit que bien peu de renseignements; ces couches ont dû cependant se former tout contre le rivage carbonifère et à une faible profondeur; nous y trouvons, en effet, en abondance des Huîtres et des Modioles. Une autre preuve de ce fait, c'est que ce dépôt est local; non loin, en effet, de la carrière d'Hydrequent, à la carrière Napoléon, les sables azoïques se terminent en coin sous le calcaire d'Hydrequent proprement dit.

---

(1) Woodward, *Manuel de conchyliologie,* p. 375.

Le dépôt du calcaire d'Hydrequent jusqu'à la partie supérieure des couches à Gastéropodes semble s'être fait encore sous une mer peu profonde dans laquelle vivaient groupés auprès de Polypiers, des Térébratules, des Rhynchonelles, des Eulimes, des Cypricardes et d'autres espèces coralligènes. L'ensemble de la faune trouvée dans le calcaire marneux d'Hydrequent indique une profondeur moyenne de 50 à 80 mètres; pour ne mettre en ligne de compte que les genres les plus abondamment représentés, nous verrons que leurs représentants actuels se tiennent depuis le niveau du balancement des marées, ou depuis 10 ou 20 mètres de profondeur, jusqu'à 200 mètres au maximum; seules les Neæra et les Limes vivent depuis 20 jusqu'à 350 mètres. La nature de la roche indique, du reste, le voisinage du littoral.

Les oolithes sont plus abondantes dans la partie supérieure du calcaire d'Hydrequent, partie qui contient surtout la *Rh. concinna*. A ce moment la mer est plus profonde, ainsi que l'indique la faune de la carrière des Moines, près de Réty, aussi bien que la composition pétrographique des couches qu'on y rencontre. Les Nérinées communes à ce niveau (*Nerinea Sharmanni*, R. S.) vivent, il est vrai, en général dans des eaux peu profondes, mais les Lucines (*Lucina bellona,* d'Orb.), les Corbis ne se rencontrent guère, dans la nature actuelle, au-dessus de 200 mètres. C'est au même niveau que la carrière des Moines, qu'il convient sans doute de rapporter les couches de Leubringhen, dans lesquelles les Céritelles (*C. pupa,* R. S.) sont plus particulièrement abondantes. A la carrière Lunel nous avons une station coralligène, riche en Brachiopodes, avec pauvreté relative d'Acéphales. Une colonie de *Clypeus Plotii* se voyait entre Uzelot et Leubringhen dans une carrière aujourd'hui abandonnée où cette espèce composait presque à elle seule la roche. Il importe également de signaler une colonie de *Polycyphus normannus*.

Dès l'oolithe de Marquise, le mouvement d'affaissement du Boulonnais, marqué à l'époque pendant laquelle se déposaient les calcaires de Réty, s'est ralenti. La pierre de Marquise, formée de grosses oolithes avec débris très fragmentés de coquilles, indique certainement le voisinage d'une côte battue par les vagues, ce qui explique la rareté extrême des débris organiques, tandis qu'au même niveau, à Minchinhampton, se développait une faune des plus riches, la nature des sédiments indiquant dans cette localité un dépôt tranquille, comme celui des golfes actuels ou des grandes baies. A Marquise, toutefois, par suite d'une période de tranquillité, nous voyons à un certain moment une faune spéciale. Dans le *Gros banc* nous signalerons une intéressante colonie de *Rhynchonella Hopkinsii*, Dav., espèce représentative de la *R. decorata* de la Grande Oolithe de l'Est de la France; le *Pecten vagans*, le *P. lens*, sont de ces espèces peu caractéristiques qui appartiennent du reste à un genre dont la distribution bathymétrique est fort grande (de 10 à 500 mètres). Les Patelles vivent sur les côtes rocheuses, entre le niveau de la haute mer et de la basse mer, les Emarginules depuis le niveau de la basse mer jusqu'à près de 200 mètres de profondeur; il est intéressant de signaler, avec M. Deslongchamps, dans l'oolithe de Marquise, deux Patelles, les *Patella squammula* et *Patella aubentonensis*, et une grande espèce d'Emarginule; ces espèces sont du reste fort rares et n'ont guère été trouvées que dans une seule carrière. Vers la fin du dépôt de l'oolithe, la mer devenait de moins en moins profonde, aussi bien dans le Boulonnais que dans l'Oxfordshire; les dépôts marneux à lignites avec fragments d'Huîtres des Pichottes et de Enslow-Bridge marquent cet instant; elles indiquent un moment de calme relatif. Le mouvement d'exhaussement dans le Boulonnais se continue, du reste. La partie supérieure à *Rhynchonella Hopkinsii*, usée et perforée, est recouverte par le calcaire à *Rhynchonella elegantula*.

Ce calcaire est caractérisé par l'abondance de certaines formes que, dans le Boulonnais, l'on ne trouve qu'à ce niveau, *Eulima communis*, M. L.; *Rhynchonella elegantula*, Bouch.; *Pteroperna* ind., *Corbula involuta*, Münst.; *Acrosalenia Lamarkii*. Les quelques espèces qui ont été recueillies dans cette couche ne nous donnent que bien peu de renseignements sur les conditions dans lesquelles notre Forest Marble s'est formé. Pour ne citer que les genres les plus communs, les Leda (*L. navis*, R. S.) vivent dans des profondeurs variant de 15 à 350 mètres, les Eulima (*E. communis*, M. L.) de 10 à 200 mètres, les Corbules (*C. involuta*, Münst.) depuis la zone des laminaires jusqu'à 150 mètres; les Ptérocères font partie d'un groupe dont les représentants actuels se trouvent depuis le niveau de la basse mer jusqu'à 50 mètres.

Le Cornbrash succède sans transition au Forest-Marble et se montre dans le Boulonnais très riche en espèces; nous connaissons à ce niveau, en effet, 160 mollusques, 10 échinodermes, 5 annélides, 6 polypiers et spongiaires, 4 bryozoaires.

Les Brachiopodes pullulent (10 espèces) et sont, pour certaines espèces, telles que les *Terebratula lagenalis*, *T. sublagenalis*, *T. obovata*, *T. intermedia*, *Rhynchonella Morieri*, *R. Badensis* réunies en paquet, ainsi que nous le voyons dans la nature actuelle.

L'ordre des Gastéropodes siphonostomés compte 10 espèces appartenant aux genres *Chenopus, Alaria, Fusus,* espèces qui ne sont du reste pas communes ; les représentants actuels de ces genres habitent par des profondeurs variant de 10 à 130 mètres.

Les Holostomatés comprennent 34 espèces, dont les plus abondantes sont des Natices, des Nérinées, des Turbo, des Troques. A part les Pleurotomaires, qui ne sont du reste représentés que par deux espèces fort rares (*Pleurotomaria recondita, P. bathonica*) et qui dans la nature actuelle appartiennent à un genre vivant dans de grandes profondeurs, tous les autres genres indiquent une mer peu profonde. Les Turbo, 4 espèces, les Monodontes, 1 espèce, les Troques, 6 espèces, vivent, en général, au niveau du balancement des marées, les Nérinées, 2 espèces, dans des eaux peu profondes, les Natices, 6 espèces, depuis le niveau de la mer jusqu'à 150 mètres, les Chemnitzies, 2 espèces, les Cérithes, 3 espèces, depuis la zone des laminaires jusqu'à 200 mètres.

Les Opistobranches appartiennent aux deux familles des Tornatellidées (*Cylindrites Thorentei*) et des Bullidées (*Bulla undulata*). Les Bulles, qui fréquentent surtout les fonds sablonneux, s'étendent depuis le niveau de la mer jusqu'à 50 à 60 mètres. Les Tornatelles sont de plus grande profondeur et habitent vers 100 mètres. Pauvrement représenté dans le Cornbrash, cet ordre est plus abondant dans les couches d'Hydrequent : 4 espèces de Cylindrites, 2 Actéonines, 1 Tornatelle.

Les Lamellibranches comptent 96 espèces, parmi lesquelles il faut citer l'abondance des *Pecten Bouchardi*, Opp. (*P. rusdenensis*, Lyc.), *Avicula echinata*, Sow., *Trigonia arduenna*, Buv., *Pholadomya lyrata*, Sow., *Myacites securiformis*, Phil.).

Les Asiphonidés sont représentés par les familles des Ostréidées, des Aviculidées, des Mytilidées, des Arcadées. Parmi les Ostréidées, citons la *Gryphœa mima*, l'*Ostrea costata* que nous avons déjà vue à un niveau plus bas, 8 espèces de Peignes, l'*Hinnites velatus*, 7 Limes, la *Plicatula fornicata;* parmi les Aviculidées, les *Avicula costata* et *echinata*, la *Pteroperna costulata*, les *Gervillia subcylindrica* et *tortuosa;* les Mytilées sont rares et représentés par quelques individus de *Mytilus imbricatus*, Sow., *M. tenuistriatus*, M. L., *M. Lonsdalei*, M. L., *M. asper*, Sow., *M. furcatus*, M. L., *M. Sowerbyanus*, d'Orb., *Lithodomus Dutertrei*, R. S. ; les Arcadées sont également rares, à part le *Limopsis ooliticus*, d'Arch. et l'*Arca œmula*, M. L. ; les Trigonidées comptent 6 espèces.

Parmi les Siphonidées intégropalléales, les Cardium et les Unicardium qui devaient, comme les espèces actuelles, vivre en société sur les fonds sablonneux, sont assez communs; les Lucinidées, *Lucina cardioides*, d'Arch., *Sphæra Madridi*, d'Arch., sont rares; parmi les Cyprinidées, il importe de signaler le grand nombre d'espèces d'Opis (7 espèces) et d'Astartes (7 espèces) dans les couches du Wast; la *Cyprina Loweana*, M. L., est commune, ainsi que l'*Isocardia minima*, Sow.

Les familles des Tellinidées, des Myacidées, des Anatinidées appartiennent au groupe des Siphonidées sinupalléales. Dans ce groupe nous avons à signaler les genres Myacites (5 espèces), Panopée (3 espèces), Anatine (1 espèce), Thracie (1 espèce), Pholadomye (4 espèces), Céromye (3 espèces), Quenstedtie (2 espèces), Gresslye (1 espèce). Tous ces animaux devaient vivre en société, et par des fonds vaseux, ce qui explique l'abondance de certaines espèces, telles que *Myacites securiformis*, *Panopœa gibbosa*, *Thracia subcurtansata*, *Pholadomya socialis*, *Pholadomya lyrata*. Ces fonds vaseux ne formaient du reste que des bancs interrompus, une partie du fond de la mer étant sablonneux, ainsi que le montrent les Turritelles, les Straparollus, les Natices, les Alaria, les Astartes, les Trigonies. Les Turbo, les Monodontes, les Troques indiquent le voisinage de la côte et la présence de rochers; les Avicules s'attachent aux coraux, aux pierres et vivent au-dessous du balancement des marées; les Ptéropernes, de même que les Pernes, sont réunis en groupes sur les rochers à une faible profondeur; les Arches se logent dans les cavités des coraux et des recifs rocheux, ainsi que les Lithodomes.

Parmi les Bryozoaires nous avons à signaler l'abondance des *Diastopora lamellosa*, Mich. et *Berenicia diluviana*, Hm.; parmi les Annélides des *Serpula tetragona*, Sow., *socialis*, Gold., *flaccida*, Gold., *deplexa*, Bean. L'on connaît 10 espèces d'Oursins du Cornbrash, parmi lesquels les *Acrosalenia spinosa*, *Holectypus depressus*, Ag., *Echinobrissus clunicularis*, Bl. sont plus particulièrement communs. Certains polypiers, certains spongiaires sont nombreux en individus, tels que *Isastrea limitata*, *Genabacia stellifera*, *Anabacia Bouchardi*.

Le mouvement d'exhaussement continuant, la partie supérieure du Cornbrash est usée et couverte d'Huîtres; le calcaire siliceux, dur, compacte, établit une limite tranchée entre le Bathonien et le Callovien, dont les marnes ferrugineuses le recouvrent directement dans le chemin de Belle à Cobrique; le Callovien du Boulonnais est, en effet, un point littoral.

Pour résumer ce qui a trait au Bathonien du Boulonnais, nous dirons avec M. Ed. Hébert que « pendant l'époque de la Grande Oolithe, les eaux, sur tout le pourtour du bassin de Paris, ont été constamment basses et qu'il est arrivé plusieurs fois que, tantôt sur un point, tantôt sur un autre, des portions de rivage plus ou moins étendues ont été exhaussées de manière à être mises au niveau des eaux. Mais ces haussements partiels n'empêchaient pas le mouvement général d'affaissement, par suite duquel les eaux s'élevaient de plus en plus le long des rivages du bassin. Ce mouvement, dont l'origine remonte au Trias, a continué jusqu'à la Grande Oolithe, interrompue momentanément, soit d'une manière générale, comme à la fin du Lias, de l'Oolithe inférieure, de la Grande Oolithe, soit d'une manière locale, comme la Grande Oolithe nous en offre de nombreux exemples, dans ses premières comme dans ses dernières assises (1). »

Séance du 14 septembre 1880.

PRÉSIDENCE DE M. PRESTWICH.

La séance est ouverte à 8 heures et demie du soir dans l'une des salles de la mairie.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Sauvage annonce que M. Lejeune vient de découvrir aux environs de Calais un Kjökkenmödding dont les matériaux pourront être examinés par la Société, si elle le désire.

Sur la proposition de M. Le Mesle la Société décide qu'elle fera dans sa course à Sangatte une visite aux travaux du tunnel sous-marin.

M. Edm. Pellat rend compte des excursions des 13 et 14 septembre.

Compte-rendu de l'Excursion du 13 septembre *au* **Mont des Boucards,**

par M. **Edm. Pellat.**

La journée du 13 a été consacrée à l'excursion nº 5 du mémoire que j'ai publié, en 1870, dans les Annales de la Société géologique du Nord, en vue de la réunion à Boulogne de la « Geologist Association » et de la Société géologique de France.

J'ai eu l'honneur de remettre un exemplaire de ce mémoire à chacun des membres qui ont pris part à la session et je demanderai la permission de me servir ici des lettres et des numéros par lesquels j'ai désigné dans ce travail, les différentes assises du terrain jurassique supérieur du Boulonnais. Ces signes sommaires seront, au surplus, reproduits dans le résumé que je présenterai à la fin de la session.

---

(1) *Les mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris*, p. 33.

Partie en voiture à 7 heures et demie du matin, la Société s'est dirigée directement sur Belle par la haute ville, Saint-Martin, la Capelle, la forêt de Boulogne (distance 13 kilom.).

A l'entrée du village, elle a suivi, sur l'espace d'une centaine de mètres, le chemin de Belle à Cobrique, où la faille de Wimereux met le Cornbrash en contact avec l'argile ferrugineuse à *Ammonites Galilœi* et *Zeilleria umbonella,* équivalent du Kellovay-rock des Anglais. C'est mon assise n° 1.

Les talus de ce chemin étaient, il y a quelques années, le principal gisement de l'assise en question. On y recueillait de nombreux fossiles. Une rectification du chemin a fait disparaître en partie l'affleurement et la Société n'a guère pu récolter que quelques exemplaires de la *Zeilleria umbonella* et d'une Gryphée, voisine de la *Gryphea dilatata,* que j'ai depuis longtemps signalée comme une forme à distinguer spécifiquement.

A gauche du chemin, le Cornbrash a présenté ses fossiles les plus caractéristiques et l'on a pu aussi les recueillir dans une petite carrière en face de l'auberge où la Société a déjeûné, et dans les champs labourés, à la sortie de Belle, du côté d'Houllefort.

Les champs situés autour du petit hameau d'Houllefort (3 kilomètres environ de Belle) sont la seule localité où de petites carrières, ouvertes pour l'empierrement des routes et les constructions, permettent *quelquefois* d'étudier un banc de 0m70, très important par sa faune et que j'ai désigné sous le nom de calcaire d'Houllefort.

Une de ces petites carrières était heureusement ouverte. La Société a pu y recueillir d'assez nombreux fossiles.

Je donnerai plus loin la liste des fossiles du Calcaire d'Houllefort (n° 6 *a*) qui termine, suivant moi, l'Oxfordien et forme le passage de cet étage au Corallien. On y remarque notamment : *Ammonites Martelli, Pseudomelania heddingtonensis*, *Opis Phillipsiana,* des Arches, quelques radioles du *Cidaris florigemma*, des Thamnastrées et une grande Gryphée *(Ostrea dilatata,* var. *major,* ou plutôt *Gryphea bullata)*.

En quittant Houllefort, la Société a traversé le Wimereux (altitude 42 mètres) et a bientôt atteint, en suivant la route qui conduit d'Houllefort à Wierre-Effroy le plateau située à gauche du Mont des Boucards (alt. 92 mètres).

Le petit plan et la coupe ci-après indiquent les assises et les gisements observés dans cette localité.

Fig. 1. *Plan du Mont des Boucards.*

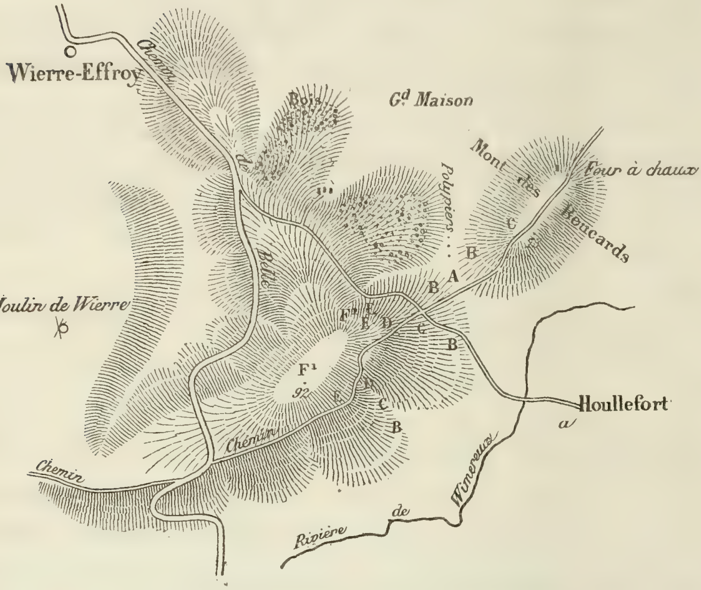
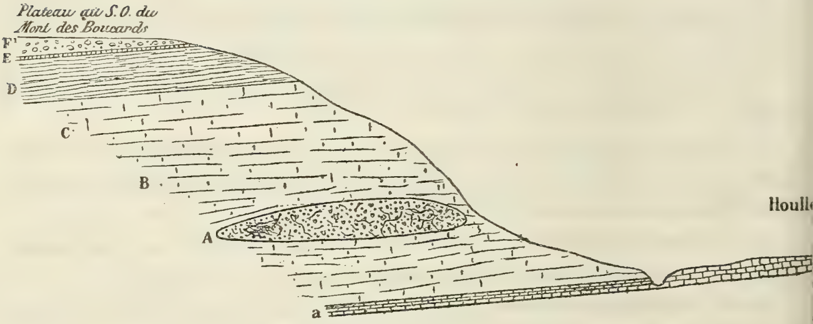

Wierre-Effroy
Chemin de Belle
Bois
Gd Maison
Mont des Boucards
Four à chaux
Polypiers
Moulin de Wierre
F¹
92
A
B
C
D
E
Houllefort
a
Chemin
Chemin
Rivière de Wimereux

Fig. 2. *Coupe dirigée vers l'O. d'Houllefort.*


Plateau au S.O. du Mont des Boucards
F¹
E
D
C
B
A
a
Houll

F¹ Oolithe à grandes Nérinées et à *Zeilleria Egena.*
E Plaquettes à Astartes et à *Trigonia* cf. *Bronni.*
D Argiles à *Ostrea subdeltoidea.*
C, **B**, **A** Calcaires du Mont des Boucards avec accident corallien vers la base.
a Calcaire d'Houllefort.

Le calcaire à Polypiers et à *Cidaris florigemma* du Mont des Boucards (A) n'a pas été observé le long du chemin qui conduit d'Houllefort au plateau. On ne l'a rencontré que dans la dépression, au point où il est indiqué sur le plan, aussi l'ai-je figuré dans la coupe comme un simple accident très local. La Société y a recueilli les nombreuses formes habituelles aux stations coralliennes de ce niveau *(Cidaris florigemma, Stomechinus gyratus, Rhynchonella* cf. *corallina*, etc., etc.).

Les couches C (calcaires blancs-grisâtres et argiles) avec une faunule différente, ont été vues autour de l'accident corallien et sur le chemin en venant d'Houllefort. On y a rencontré en abondance : *Ostrea* cf. *bruntrutana, Ost. solitaria*, *Terebratula* cf. *insignis,* etc., etc.

Autour du four à chaux, des calcaires plus blancs, plus compactes, avec argiles intercalées, exploités dans de nombreuses petites carrières sont remplis d'Isocardes (*Isocardia* cf. *striata*), de Céromyes (*C.* cf. *excentrica*), de Mytiles (*M.* cf. *perplicatus*).

J'ai signalé l'absence, dans cette partie, du Boulonnais d'un autre calcaire à Polypiers et à *Cidaris florigemma* (A', Calcaire de Brucdale et d'autres localités de la vallée de la Liane), observé par la Société dans la course du 14 et qui, d'après des sondages, repose sur des calcaires analogues à ceux du Mont des Boucards.

Ce calcaire de Brucdale (A') serait donc, lui aussi, un accident corallien, correspondant à la partie supérieure des calcaires du Mont des Boucards.

La Société a constaté qu'il n'existe au Mont des Boucards aucune faille et que les 40 ou 50 mètres de calcaire (A, B et C) se relient très étroitement aux argiles à *Ostrea subdeltoidea* (n° 9 D).

Ces argiles ont présenté, de nombreux fragments d'*Ostrea subdeltoidea* et des rognons de fer carbonaté lithoide.

M. Rigaux a émis l'opinion que la partie inférieure de l'assise D (plus épaisse au Mont des Boucards que dans la vallée de la Liane), pourrait correspondre au calcaire de Brucdale (A').

Ce calcaire de Brucdale, par sa faune, indique un niveau plus élevé que le Coral-rag du bas du Mont des Boucards.

Sur le plateau on a observé la base de l'Oolithe à grandes Nérinées et à *Zeilleria Egena*.

Redescendue à Houllefort, la Société s'est rendue au Wast (3 kilom.).

Un peu avant d'y arriver j'ai montré à droite, près d'une tuilerie, la base de mon assise 6, c'est-à-dire des argiles gris-jaunâtres avec nombreuses Serpules, *Amm. Martelli, Ostrea gregarea,* etc., et Spongiaires. Ces argiles supportent le banc à Opis d'Houllefort.

A gauche, au bord de la route, une petite carrière est ouverte dans mon assise 5 (argiles à *Waldeimia impressa* et à *Millericrinus* et rognons calcaires à *Pholadomya decemcostata*).

Un peu plus bas, au lieu dit le *Coquillot* (toujours avant d'arriver au Wast), on exploite pour les poteries voisines, les argiles oxfordiennes à petites Ammonites ferrugineuses (assise n° 4), et la Société a pu se procurer de nombreux exemplaires des espèces qui caractérisent partout ce niveau si constant (Ammonites du groupe du *plicatilis,* de l'*oculatus,* de l'*hecticus, Amm. Mariœ,* etc., etc.

A la sortie du Wast, j'ai montré, à droite, des calcaires marneux, gris, fissiles, à *Ammonites Lamberti* (assise n° 9), et au-dessous, à gauche, les argiles (avec lit de calcaires sableux) à *Ammonites Duncani* et *Serpula vertebralis* (assise n° 2), qui font, sur ce point, l'objet d'une vaste exploitation.

Le chemin de grande communication n° 51 qui traverse le Wast et le long duquel la Société a pu ainsi étudier la série à peu près complète de l'Oxfordien du Boulonnais, conduit à la route nationale de Boulogne à Saint-Omer. La Société a rencontré, le long de cette route, à 100 mètres environ du chemin qu'elle venait de quitter, le Cornbrash très fossilifère (1), le Forest Marble à *Rhynchonella elegantula* et des couches correspondant aux calcaires de Marquise à *Rhynchonella Hopkinsi.*

On a passé, sans s'arrêter, devant le chemin conduisant à Alincthun que traverse le ruisseau de ce nom. Ce ruisseau fournit, lorsqu'il n'est pas obstrué par la végétation, une abondante récolte de fossiles de la zone à *Amm. macrocephalus.*

Au lieu dit le « Tap-Cul », à l'endroit où, le matin, la Société avait quitté la route nationale pour se rendre à Belle, on s'est dirigé vers Bellebrune, en observant successivement dans les talus du chemin :

1° Des calcaires sableux jaunâtres à *Natica rupellensis, Cerithium Pellati,*
Pholadomya Protei, Trigonia papillata. } F^3
2° Une marne blanchâtre à *Anisocardia Legayi* et Astartes.
3° (Un peu avant d'arriver à une ferme et dans les champs à gauche) le grès de Questrecque à *Pygurus jurensis*............................ G

La Société est rentrée à Boulogne vers 7 heures du soir, après avoir étudié rapidement les assises 1 à 14, sauf cependant l'assise n° 12 F^2 (calcaire compacte) qu'elle n'a pu atteindre, n'ayant rencontré que la partie supérieure du n° 13 (F^3) et la base du n° 11 (F^1).

Les calcaires compactes (F^2) sont exploités dans les environs du Tap-Cul sur un grand nombre de points et leur ressemblance avec les calcaires du Mont des Boucards a amené souvent des méprises.

---

(1) Voir plus haut p. 559.

Compte-rendu de l'excursion du 14 septembre à **Samer** (1),
par M. **Edm. Pellat.**

Partie ce matin à 8 heures 40 en chemin de fer pour Samer, la Société a relevé à la gare même, la coupe suivante :

N° 15 H Calcaires de Bréquerecque (partie inf.).	Nombreuses alternances d'argiles et de calcaires blanchâtres en petits lits de 0.10 à 0.15 centim. Vers le haut, *Ostrea virgula* très commune, de petite taille, et lit d'argile avec nombreux radioles de *Cidaris* et *Rhabdocidaris*. A 2 mètres environ au-dessus du grès sous-jacent (G), on remarque une plaquette de grès roux de 0^m15 d'épaisseur, formant un niveau très constant.
N° 14 G Grès de Questrecque.	Grès grisâtre avec nombreuses Gervillies *(Gervillia tetragona)*, *Pygurus jurensis*, etc., etc.

La voie ferrée est établie sur cette couche de grès.

En quittant la tranchée de la gare, la Société a gravi, à travers champs, le coteau du calvaire de Samer autour duquel on a exploité, pendant quelque temps, une limonite géodique, dont il reste encore de nombreux tas, près d'excavations aujourd'hui envahies par les eaux.

La coupe ne peut plus être relevée, mais on distingue à la partie supérieure, des sables glauconieux verdâtres et du sable blanc en stratification assez confuse. Sur les tas de minerai, nous avons cherché vainement les fossiles excessivement rares que j'y avais rencontrés dans une excursion précédente.

Un seul fragment d'Ammonite a été trouvé dans un grès ferrugineux friable dont les fragments sont rares et qui appartient sans doute, comme ceux que j'avais antérieurement observés, à un niveau autre que la limonite géodique.

Les fossiles encore indéterminés que j'ai recueillis sur ce point sont un Ptérocère, une *Panopœa,* une Vénus et une Trigonie qui paraît être la *Trigonia Constanti* du Gault inférieur de Machéroménil.

On a là une faunule très certainement crétacée, marine et appartenant à l'Aptien ou au Gault inférieur. Elle doit correspondre aux couches D E F G H (argiles vertes glauconieuses, argiles noires, sables ferrugineux et grès argileux à *Venus Orbignyana?* Forbes) observées par M. Barrois en 1872, dans la falaise de Wissant, sous l'argile à *Ostrea sinuata* (2).

---

(1) On a suivi à peu près l'itinéraire de l'excursion n° 4 *(Loc. cit.)*.

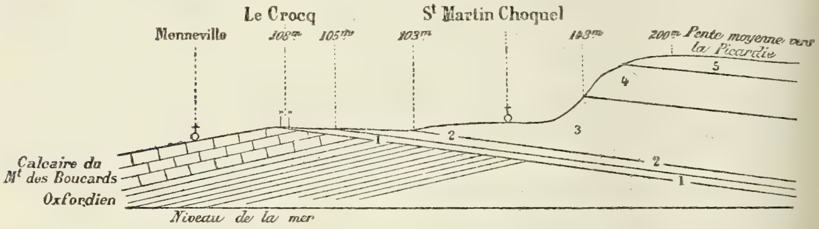
(2) Mémoires de la *Société des Sciences et des Arts de Lille,* 3e sér.; 1873.

Il serait intéressant d'étudier les relations de cette couche aptienne ou albienne avec les dépôts sous-jacents qui n'étaient malheureusement pas visibles lors de la visite de la Société.

Dans les tranchées de Wierre, peu distantes, les sables ferrugineux avec lits de limonite et reposant sur une argile blanche, sont directement recouverts par 40 centimètres de sable glauconieux vert avec nodules de phosphates de chaux et nombreux fossiles du Gault, et par l'argile de cet étage. On n'y retrouve pas cette couche à *Trigonia Constanti.*

Le lambeau de terrain crétacé du calvaire de Samer repose en stratification discordante sur des assises kimméridiennes à *Ostrea virgula* et la coupe ci-après (fig. 3), relevée il y a quelques années par M. Léon de Mercey, dans les environs de Menneville, à peu de distance de Samer, donne un contact analogue et montre les allures du terrain crétacé sur le pourtour du Boulonnais.

Fig. 3. *Contact du terrain jurassique et du terrain crétacé près de Menneville.*



5. Limon.
4. Craie turonienne.
3. Craie cénomanienne.
2. Argile du Gault.
1. Sable ferrugineux.
Jurassique (calcaire corallien du Mont des Boucards).

Une minière ouverte au Crocq de Menneville donnait de haut en bas :

1^{m} de limon sableux quaternaire.
1^{m} de sable jaunâtre.
$1^{m}50$ de sable argileux blanc et rose marbré.
0.40 d'argile noire.
0.30 de limonite avec poudingue de galets à la base.

Après une halte à Samer, pour déjeûner, la Société a suivi la route de Boulogne jusqu'au pont de la Liane.

Au delà du pont, elle a vu affleurer, dans les fossés de la route, le calcaire à Polypiers de Brucdale (n° 8 A'). Une petite carrière située à droite montre le récif en place, sous la forme d'un amas de Polypiers avec nombreux Polypiers et radioles de *Cidaris florigemma, Hemicidaris intermedia,* etc., etc.

Le diagramme ci-après (p. 582) indique l'itinéraire suivi par la Société et la disposition approximative des couches observées.

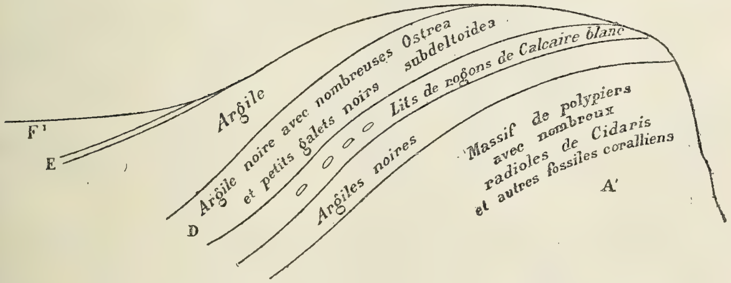
En quittant l'affleurement du calcaire à Polypiers A', la Société est montée à travers champs sur le coteau que traverse le chemin de Questrecque et a constaté la présence de D, de E (excessivement mince), de F^1, de F^2 et de F^3.

Les talus d'un chemin neuf qui longe le plateau et que la Société a suivis, sont formés de F^3 très fossilifère (*Trigonia papillata, Pholadomya Protei*, etc., etc.). Du haut de ces talus, on voyait, à peu de distance, les exploitations du grès de Questrecque (G). Dans ces carrières, on traverse, avant d'arriver au grès, la partie inférieure des calcaires de Bréquerecque.

Une descente rapide a fait ensuite atteindre un ravin (le ravin d'Hourecq) où un beau récif à Polypiers a permis de faire une riche récolte de fossiles coralliens.

Au carrefour formé par l'entrecroisement de plusieurs petits chemins, on voyait, il y a quelques années, la coupe suivante :

Fig. 5. *Coupe au ravin d'Hourecq.*

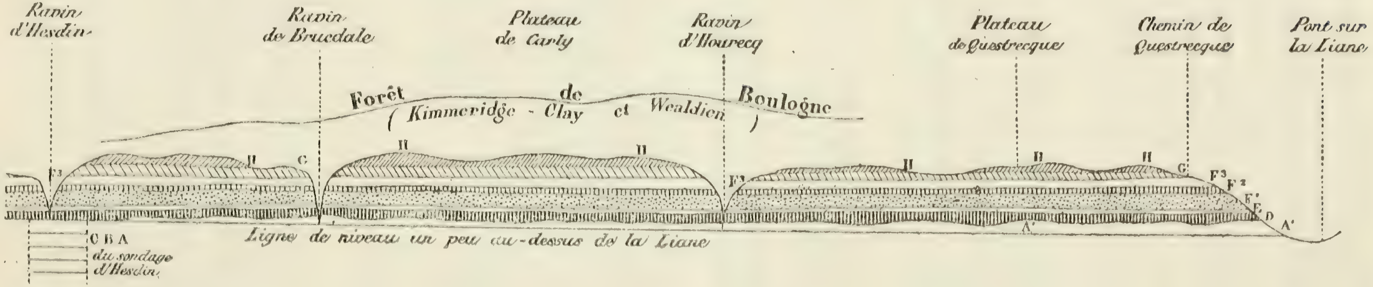

F'
E
D
Argile
Argile noire avec nombreuses Ostrea subdeltoidea
et petits galets noirs
Lits de rogons de Calcaire blanc
Argiles noires
Massif de polypiers avec nombreux radioles de Cidaris et autres fossiles coralliens
A'

Des éboulements et des travaux d'élargissement des chemins ont fait à peu près disparaître cette coupe.

En quittant le chemin, on a atteint le plateau de Carly où le grès de Questrecque (G) est exploité. J'ai fait remarquer, au-dessus du grès les calcaires blancs de la base de H. Le contact des deux assises avait été observé, le matin, à la gare de Samer.

Les grès de Questrecque forment sur ce point deux bancs séparés par de l'argile.

Fig. 4. *Diagramme entre le ravin d'Hesdin et le pont de la Liane, sur la route de Boulogne à Samer.*


Ravin d'Hesdin
Ravin de Brucdale
Plateau de Carly
Ravin d'Hourecq
Plateau de Questrecque
Chemin de Questrecque
Pont sur la Liane
Forêt de Boulogne
(Kimmeridge - Clay et Wealdien)
H
C
G
F3
F2
F1
E
D
A'
A
C B A du sondage d'Hesdin
Ligne de niveau un peu au-dessus de la Liane

Nº 15 H Calcaires de Bréquerecque à *Pholadomya hortulana.*
Nº 14 G Grès de Questrecque à *Pygurus jurensis.*
Nº 13 F³ Marnes et calcaire sableux de Bellebrune à *Zeilleria humeralis.*
Nº 12 F² Argiles à *Ostrea subdeltoidea* et calcaire compacte à Lithodomes.

Nº 11 F¹ Pisolithe à grandes Nérinées et à *Zeilleria Egena.*
Nº 10 E Plaquettes à *Trigonia* cf. *Bronni* et à *Astarte Morini.*
Nº 9 D Argiles à *Ostrea subdeltoidea.*
Nº 8 A′ Calcaire à Polypiers de Brucdale et Hourecq.
Nº 7 C B A Calcaire du Mont des Boucards.

C'est dans le banc supérieur que l'on rencontre les Échinides (*Pygurus jurensis, Pygaster umbrella,* etc.).

Après être redescendue sur la route nationale au lieu dit « le Mont Pourri », où la nature de la végétation indique la présence des argiles D, la Société s'est rendue dans le ravin de Brucdale où affleure, sur un espace trop restreint pour être figuré sur une carte, la partie supérieure du calcaire à Polypiers A'.

J'ai montré la surface de ce calcaire durcie et usée.

Les argiles à *Ostrea subdeltoidea* (D) le recouvrent et en remplissent les dépressions.

En remontant et avant d'atteindre le ravin d'Hesdin la Société a revu successivement E, réduit à une simple plaquette couverte d'Astartes, F^1, F^2, F^3, G passant à un grès calcarifère très argileux, puis, tout à coup, elle s'est trouvée au bord de l'étroit ravin d'Hesdin-l'Abbé, où un bel escarpement montre :

F^2 : sur 1 mètre environ, des calcaires compactes, une plaquette de grès roux (identique à celle des calcaires de H) et des argiles.

F^1 : six mètres de pisolithe, quelquefois à grains fins, quelquefois à gros grains, avec nombreuses Nérinées (*N. Goodhalii,* Sow., *Pholadomya Protei, Zeilleria Egena,* etc., etc.

Vers le bas, la pisolithe est désagrégée et remplie de petites Huîtres roulées.

En suivant le ravin, on a vu sous l'Oolithe :

E, Calcaire roux avec nombreuses Trigonies (*T.* cf. *Bronni), Astarte Morini, Gervillia tetragona, Ostrea subdeltoidea.*

Argiles feuilletées jaunâtres.

D, partie supérieure des argiles à *Ostrea subdeltoidea.*

Le mauvais temps n'a pas permis d'aller visiter le ravin de Quehen, situé à peu de distance, parallèle à peu près aux ravins d'Hesdin, de Brucdale et d'Hourecq et, comme eux, presque perpendiculaire à la Liane.

Ces ravins étroits, le plus souvent impraticables, et abordables seulement sur quelques points où ils s'élargissent, sont les meilleurs gisements de la pisolithe astartienne du Boulonnais.

Après avoir suivi quelque temps le ravin d'Hesdin, la Société a atteint de nouveau la grande route très près de l'endroit où un sondage interprété par MM. Rigaux et Sauvage, a rencontré sous 3 mètres d'argiles à *Ostrea subdeltoidea* et 20 mètres de calcaire à Polypiers (A'), 43 mètres de calcaires blanchâtres correspondant, vraisemblablement, aux calcaires du Mont des Boucards.

Ce sondage a traversé ensuite 47 mètres d'argiles oxfordiennes et l'on a atteint l'Oolithe à la profondeur de 116 mètres.

La Société a pris le chemin de fer à la station d'Hesdigneul pour rentrer à Boulogne.

M. **Douvillé** appelle l'attention sur le parallélisme qu'il est possible d'établir entre les formations du Jurassique moyen et supérieur du Boulonnais et celles des pays voisins. Le rapprochement le plus net est celui qui rattache les argiles à *O. subdeltoidea* du Boulonnais aux argiles kimméridiennes du Havre et à celles qui constituent la base du « Kimmeridge-clay » des Anglais. Ces mêmes argiles se retrouvent dans les Ardennes à la base des « Calcaires à Astartes » Cette assimilation permet de paralléliser avec le « Coral-rag », les calcaires du Mont des Boucards, ou du moins leurs assises les plus élevées, synchroniques des calcaires à Polypiers de la vallée de la Liane. Elle montre en même temps que les « épisodes » gréseux de Brunembert, et oolithique d'Épitre et d'Hesdin-l'Abbé, viennent se placer à peu près sur le niveau des grès de Sandsfoot et des minerais de fer d'Abbotsbury, c'est-à-dire sur celui des « Supracoralline-beds » de l'Angleterre, intercalés vers la base du Kimmeridge-clay. Ils doivent être en même temps parallélisés avec les couches oolithiques intercalées dans le Calcaire à Astartes des Ardennes.

Les considérations paléontologiques viennent confirmer et préciser ces rapprochements stratigraphiques qui, du reste, ont déjà été indiqués en partie par M. Pellat. L'*Ostrea solitaria*, si fréquente dans les calcaires du Mont des Boucards, est abondante dans le Corallien de Trouville et dans le Coral-rag de l'Angleterre. La *Terebratula cincta*, qui n'est pas rare dans l'Oolithe d'Hesdin-l'Abbé, caractérise dans l'Yonne et le Cher les couches dites « coralliennes » de Tonnerre et de Bourges, mais qui en réalité sont intercalées à la partie supérieure des Calcaires à Astartes. Enfin si on examine avec soin les Térébratules que l'on désigne habituellement dans le Boulonnais sous le nom de *T. (Zeilleria) humeralis*, on peut s'assurer que la presque totalité des échantillons diffère du type de l'espèce et doit être rapporté à une forme différente qui se rencontre fréquemment dans les calcaires astartiens de la Haute-Marne (Corallien compacte de M. Tombeck) et du Berry et qui a été distinguée par M. Bayle sous le nom de *Zeilleria Egena*. La *Z. humeralis* type est très rare dans le Boulonnais et n'apparaît qu'un peu plus haut dans une assise supérieure à l'Oolithe d'Hesdin-l'Abbé (F^3, couche à *Anisocardia Legayi* de M. Pellat). Elle est représentée en Angleterre, au même niveau, dans les minerais de fer d'Abbotsbury, par une de ses variétés (*Ter. lampas*, Sow. in Davidson) que M. Douvillé a retrouvée à Bourges sur le même horizon. Dans l'Est et le Centre de la France, la *Z. humeralis* ne se rencontre également qu'à la partie supérieure des Calcaires à Astartes, au-dessus des épisodes coralliens caractérisés par les *Ter. cincta* et *Zeilleria Egena*. Cette apparition du type *humeralis* succédant au type *Egena* paraît fournir un très bon horizon dont M. Douvillé a pu vérifier la constance au point de vue stratigraphique dans une grande partie du bassin parisien, dans les Ardennes, la Meuse, l'Yonne et le Cher. Il se propose du reste de développer plus longuement devant la Société les résultats de ses recherches sur ce sujet (1).

La limite du Kimméridgien et du Corallien fait ensuite l'objet d'un échange d'observations entre MM. Sauvage, Douvillé et Pellat.

MM. Douvillé et Pellat font commencer le Kimméridgien avec les couches à *O. subdeltoidea* du Havre.

M. **Gosselet** soulève ensuite la question du contact des formations géologiques. Il fait remarquer qu'une surface usée et perforée n'est pas forcément une limite d'étage.

M. **Sauvage** signale quelques faits de cette nature dans le Boulonnais. A Belle, à Bellebrune, aussi bien qu'aux environs de Marquise, au-dessus d'une couche composée d'oolithes désagrégées et contenant en abondance des *Terebratula sublagenalis*, pour la plupart fragmentées, se trouve un calcaire siliceux, dur et compacte, dont l'épaisseur moyenne est de 1^m50. La surface de ce calcaire est usée, corrodée et recouverte d'Huîtres ; elle établit une limite nettement tranchée entre le Bathonien et le Callovien, dont les marnes ferrugineuses sont directement superposées au calcaire siliceux dans le chemin de Belle à Cobrique; nous avons ici une séparation des plus nettes entre deux étages.

De semblables surfaces corrodées peuvent, par contre, se trouver au beau milieu d'un étage, entre deux couches qui, par tous les caractères paléontologiques qu'elles présentent, font partie d'un même ensemble.

Près de Marquise, aux Calhaudes, les ouvriers désignent sous le nom de « La Roche » un banc de 0^m50 d'épaisseur, appartenant à la zone à *Rhynchonella Hopkinsii*. La surface de ce banc présente des traces d'usure et des perforations; elle est recouverte par une pierre à chaux tendre, très marneuse, avec *Rhynchonella elegantula, Acrosalenia Lamarckii*, etc. Sur 165 espèces de Mollusques et de Brachiopodes actuellement connues dans l'étage bathonien du

---

(1) Ces résultats ont été communiqués à la Société dans la séance du 20 juin 1881 *(Bull. Soc. géol.*, 3^e sér., t. IX, p. 439) et imprimés en septembre 1881.

M. Douvillé a pu reconnaître récemment que les Ammonites du groupe du *Polyplocus* découvertes par M. Pellat dans les grès de Brunembert paraissent devoir être rapportées au *Perisphinctes Lothari*, caractéristique de la zone à *A. tenuilobatus* de l'Argovie *(Note ajoutée pendant l'impression*, 28 avril 1882).

Boulonnais, 26 ont été recueillies dans cette zone, généralement assimilée au Forest Marble ; sur ce nombre 14 se retrouvent dans les couches supérieures, dans le Cornbrash et 12 descendent plus bas, dans la Grande Oolithe.

Dans la tranchée d'Épitre, aux ravins de Quehen, d'Hesdin-l'Abbé, au-dessus de couches de grosse oolithe peu cohérente, à *Nerinea Desvoidyi* et *Waldhemia humeralis,* se trouve près de deux mètres d'un calcaire d'un gris jaunâtre percé de nombreux trous de Lithodomes et recouvert d'un lit d'argile avec *Ostrea subdeltoidea,* puis viennent des argiles blanchâtres oolithiques et les calcaires sableux de Bellebrune avec *Trigonia papillata, Anisocardia Legayi, Astarte communis.* Pour M. Pellat ces trois assises peuvent être assimilées aux argiles à *Ostrea subdeltoidea,* et au calcaire à Trigonies du Havre, de telle sorte que la surface corrodée et percée est juste au milieu de l'ensemble des couches que notre savant confrère désigne sous le nom de F dans ses travaux sur le Boulonnais. Nous ferons cependant remarquer que, bien que la *Pholadomya Protei* et d'autres fossiles kimméridgiens se retrouvent à la fois dans F^1 (Oolithe à Nérinées) et dans F^3 (calcaire de Bellebrune), le calcaire à Lithodomes étant noté F^2, F^3 indique un faciès de plus en plus kimméridgien, tandis qu'en F^1 nous recueillons encore quelques fossiles coralliens, tels que *Nerinea Cœcilia, Cidaris intermedia, Cidaris florigemma.*

M. Edm. **Pellat** fait remarquer que ces observations concordent absolument avec les siennes (1). Les assises D (argiles à *Ostrea subdeltoidea* et à *Belem. nitidus)* et E (couches à *Astarte Morini)* sont essentiellement kimmeridiennes ; F^1 l'est moins, il y a cité des espèces coralliennes ; en F^2 reparaît l'*Ostrea subdeltoidea,* et c'est en F^3, comme aussi en G, que se trouvent principalement les espèces du Kimmeridge clay du Havre. F^1, F^2 et F^3 avaient été considérés par quelques géologues comme le type du Corallien du Boulonnais : cette assimilation provenait d'une étude incomplète de la faune.

M. Briart fait la communication suivante :

Sur la **stratification entrecroisée,**
par M. **Alph. Briart.**

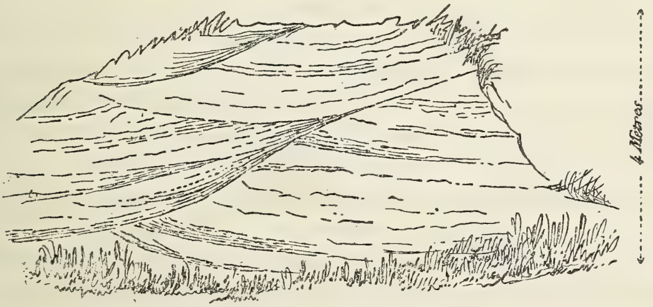
M. Briart, rappelant les stratifications *entrecroisées* que l'on a vues dans les sables aptiens un peu au-dessus de la gare de Samer, fait remarquer que cette disposition des sédiments est généralement attribuée à des courants torrentiels, mais qu'elle peut aussi avoir une tout autre origine et être due à l'action des vents sur des substances arénacées ou meubles. Le résultat de cette action des vents sur le sable des plages est la formation des *dunes*. On remarque fréquemment dans les coupes transversales produites par les tempêtes dans ces monticules de sable, des stratifications analogues à celle que nous avons observée dans l'excursion de ce jour, entr'autres dans les dunes des côtes de la Flandre, et l'on doit les constater partout où se forment de semblables accumulations.

---

(1) *Société géologique du Nord,* 1878 et *passim antea.*

Dans une excursion récente faite en compagnie de mon ami Cornet, dans le but d'étudier la stratification des dunes, j'ai relevé la coupe suivante qui est un exemple remarquable de la stratification entrecroisée.

Fig. 1. *Coupe prise dans les dunes, aux environs de Heyst en Flandre.*



Ainsi, on le voit, le nom qui lui a été donné est assez bien appliqué. Elle est le résultat de surfaces inclinées à peu près parallèles, plus ou moins creusées et dont la courbure est presque toujours tournée vers le haut, elles sont brusquement interrompues et comme creusées par d'autres assises superposées et formées de la même manière mais le plus souvent dans une direction différente. Des exemples semblables se rencontrent à chaque pas quand les plans de coupes sont dirigés convenablement; mais il peut se faire que, dirigés dans un autre sens, ils semblent ne dévoiler qu'une stratification ordinaire, c'est-à-dire parallèle.

Ceci est la stratification de détail, si je puis m'exprimer ainsi. Cela ne contredit en rien la théorie de la formation des dunes par l'action des vents faisant remonter les sables sur le plan incliné qui les termine du côté de la mer et les laissant ensuite retomber le long du plan incliné plus abrupte qui les termine du côté de la terre.

On remarque fréquemment, dans les sables landéniens supérieurs constituant la formation fluvio-marine de Dumont, des stratifications semblables, mais souvent beaucoup mieux accusées, parce que ces sables, formés de grains blancs et noirs, produisent des zones rubanées concentriques, parfois très curieuses. Cet effet se remarque dans les collines tertiaires au N. de la Sambre dans la province du Hainaut depuis Carnières jusqu'à Erquelines, et dans beaucoup de points des départements du Nord et du Pas-de-Calais où cette formation est connue sous le nom de *Sables d'Ostricourt*.

C'est, si je ne me trompe, M. Ortlieb qui a, le premier, rapporté ces assises landéniennes à d'anciennes dunes. Cette idée avait été assez généralement accueillie, et même, d'autres formations dunales avaient été signalées à d'autres niveaux. Selon moi, il n'y a là rien que de très rationnel. Les côtes des anciennes mers dont les rivages étaient sablonneux ont dû, comme celles des mers actuelles, avoir des dunes. Il y a plus : aux époques géologiques, les plaines de sable ont été constamment remuées par les vents, comme le sont de nos jours les plaines immenses du Sahara. Or, le vent agit partout et toujours de la même manière et ses effets sont partout semblables. Aussi la stratification entrecroisée se remarque dans les dunes continentales de l'Afrique, comme dans les dunes côtières de la mer du Nord. Rien donc que de très rationnel d'en retrouver dans les séries géologiques.

Il est cependant des stratifications entrecroisées auxquelles on refuse une semblable origine. Telles sont celles dans lesquelles on retrouve des galets et des graviers d'un volume tel que l'on doit nécessairement écarter la supposition qu'ils aient pu être emportés par les vents. Cela se voit fréquemment dans certains grès secondaires, grès des Vosges, grès bigarrés et même dans les grès rouges dévoniens. Mais alors, ces *fausses stratifications,* comme on les nomme, sont toujours combinées avec une stratification principale et *vraie* dont les plans continus sont toujours parallèles entre eux.

Ces curieuses particularités de stratification peuvent donc être dues à des causes différentes. Or, il peut être excessivement intéressant, au point de vue géologique, de reconnaître si certaines formations offrant ces particularités proviennent de l'une ou l'autre origine. Je me permettrai de demander si des études ont été faites dans ce sens et s'il n'existe pas des caractères permettant de distinguer l'origine sédimentaire ou aérienne de ces dépôts.

M. **Sauvage** a vu plusieurs exemples de stratification entrecroisée dans les dunes des environs de Boulogne; une coupe qu'il a prise à Ambleteuse rappelle beaucoup la coupe relevée par M. Briart dans les dunes des environs de Heyst, en Flandre. A Wimereux, on voit une coupe intéressante qui montre que des couches de galets peuvent se trouver dans nos dunes, ainsi que l'a observé M. Briart. La butte en question, d'une hauteur d'environ 6 mètres, est recouverte à sa base par les galets et le sable de la plage ; à 4 mètres de l'estran, en moyenne, se trouve une couche irrégulière de galets de toute grosseur avec mélange de sable et de vase ; on y recueille des débris de Moules, de *Cardium*, de *Donax*, de Tellines.

M. **Van den Broeck** croit que dans le cas où l'on voudrait s'assurer si un dépôt à stratification entrecroisée a été formé sous l'eau ou bien par l'action du vent, comme dans une dune par exemple, la constance de dimensions des grains quartzeux doit être considérée comme l'indice d'une origine due à la dernière de ces causes.

Il pense que dans les dépôts de cette nature le grain sableux, toujours meuble et non argileux, est lisse, lavé et débarrassé de toute pellicule argileuse ou limoneuse.

Dans les dépôts lagunaires ou d'estuaire il n'en est pas de même, au moins lorsqu'on considère une certaine masse de la formation.

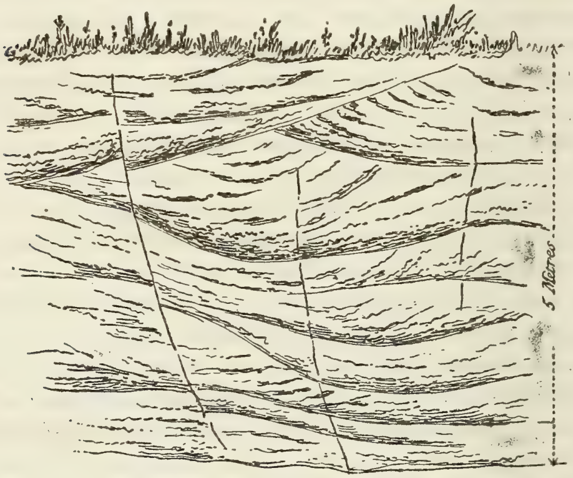
De plus les linéoles ou lits d'argiles, fréquents et souvent très développés dans les dépôts d'estuaire, doivent faire défaut ou ne se présenter que très exceptionnellement dans les masses sableuses soufflées par le vent.

M. Van den Broeck croit enfin que l'absence de débris organiques caractérise, au moins en thèse générale, la formation dunale et que dans le cas contraire — toujours accidentel ou localisé — la nature même, ainsi que l'état des organismes qui s'y rencontrent doivent aisément permettre de distinguer la formation lagunaire de la formation dunale. Celle-ci se caractérise d'ailleurs également d'une part par sa position spéciale relativement à l'extension des dépôts sédimentaires marins et à la répartition des dépôts fluvio-marins et continentaux de l'autre.

M. **Briart** ajoute les observations suivantes :

Il est incontestable que la stratification entrecroisée appartient aux dunes. J'irai plus loin : elle appartient à tous les dépôts formés par les vents. Elle se rencontre fréquemment dans les dépôts des cendres volcaniques de l'Eifel, comme j'ai eu l'occasion de le constater en différents points pendant l'excursion qu'y a faite l'année dernière la Société géologique de Belgique. Elle est même caractérisée en ce sens que ce ne sont pas seulement des matières d'une grande ténuité qui se trouvent ainsi disposées, mais un mélange de substances diverses et de gros fragments de cendres volcaniques et de pierre ponce dont la faible densité donnait également prise aux vents. Les dépôts des mêmes substances qui se sont formés sous les eaux des lacs qui environnaient ces volcans, ont un caractère essentiellement différent. Ils sont, le plus souvent, d'une régularité de stratification parallèle réellement remarquable. Formés sous l'eau, ils se sont accumulés et n'ont jamais été remaniés depuis leur premier dépôt, ce qui, au contraire, a dû fréquemment arriver pour les mêmes substances légères retombant sur les parties émergées de la contrée. Voici une coupe que j'ai relevée dans un chemin creux au-dessus de l'abbaye du Laacher-See, presque au sommet de la crête du cratère, c'est-à-dire en un point où l'on ne peut guère supposer que les eaux aient jamais atteint.

Fig. 2. *Coupe prise au Laacher-See, dans l'Eifel.*



Quant aux intercalations argileuses ou graveleuses, on doit, en effet, leur attribuer une origine sédimentaire. Mais ce n'est pas un fait anormal pour le cas qui nous occupe. On rencontre parfois des lits argileux et tourbeux dans les dunes de nos côtes. Il se trouve, principalement aux environs de Nieuport, des étangs parfois fort étendus et marécageux où doivent se former de semblables dépôts. On peut facilement reconnaître que les lits argileux des sables landéniens, pas plus que les lits graveleux, n'ont aucune relation avec la stratification entrecroisée. Quant aux coquilles, il suffit d'une promenade sur la plage par un vent d'une violence même modérée, pour s'assurer qu'elles peuvent être facilement emportées comme les sables. On retrouve, en effet, dans les dunes, des coquilles de la mer voisine.

On pourrait, du reste, assigner aux lits coquillers, comme aux intercalations argileuses et graveleuses, une tout autre origine. Nous devons considérer les dunes à l'*état sauvage* comme ont dû être celles des temps géologiques. Avant d'être fixées par des végétations spéciales, elles devaient être d'une mobilité extrême. Peu défendues contre l'action des vents, ceux-ci devaient y pratiquer des brèches par où la mer pouvait, à marée haute, faire des incursions dans les terres et y amener de l'eau salée. Agrandissant elle-même ces brèches, elle pouvait y séjourner à l'état permanent et former des lagunes. D'autres fois, des cours d'eau ont pu être barrés et donner lieu à des étangs, à des lacs d'eau douce et à des plaines marécageuses. Si l'on y ajoute les affaissements et les relèvements des plaines basses qui avoisinent les mers, et les exemples ne manquent pas, on pourra se faire une idée du mode de formation des dépôts auxquels on a donné le nom de *fluvio-marins,* mais que nous proposons de remplacer par celui de *Poldériens,* rappelant mieux leur origine. On sait, en effet, que l'on donne le nom de *Polders* aux plaines basses des côtes de Flandre, de Hollande et de l'Allemagne du Nord, généralement à un niveau inférieur à celui des hautes marées et que l'homme a pu endiguer et protéger contre les incursions de l'Océan. Je crois même que ce mot est employé en France jusque sur les côtes de Bretagne.

Les *dépôts poldériens* et les *dépôts dunaux* se lient donc d'une manière très intime et doivent se faire remarquer surtout par leur irrégularité. On peut y retrouver des *dépôts aériens,* des *dépôts marins* et des *dépôts d'eau douce* intercalés sans ordre ni symétrie.

On conçoit facilement que, si une couche de graviers s'est trouvée à portée des courants ou des vagues de la mer agitée, elle a pu être en partie remaniée et transportée sur la dune submergée et qu'une dune nouvelle a pu lui être superposée par la suite.

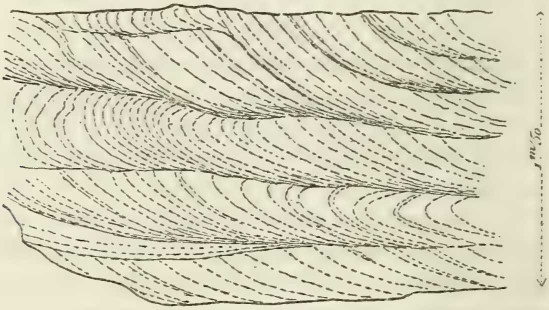
J'ajouterai qu'il me paraît assez facile de distinguer les dépôts sédimentaires au milieu des sables aériens des anciennes dunes, qu'ils soient, du reste, argileux ou graveleux. Les dépôts dunaux ont toujours ou presque toujours la courbure tournée vers le haut, tandis que les dépôts provenant de la sédimentation l'ont indifféremment vers le haut ou vers le bas. D'un côté c'est la *stratification entrecroisée* propre aux sables seulement, de l'autre c'est la *stratification ondulée* propre aux intercalations argileuses, tourbeuses ou graveleuses.

Les stratifications entrecroisées offrent parfois des courbures dont certaines parties sont tellement inclinées qu'il est fort difficile ou plutôt impossible d'admettre que le dépôt se soit effectué dans les eaux.

M. **Gosselet** a eu souvent l'occasion d'observer dans les sables des couches horizontales surmontées d'autres sables en strates manifestement inclinés. C'est une disposition qu'il trouve parfaitement caractérisée par le nom de *stratification croisée* qui vient de lui être donnée. Il ne pense pas qu'elle indique nécessairement une formation aérienne ; il serait même intéressant de vérifier si elle s'observe dans les dunes. Il croit plutôt qu'elle doit se produire dans l'eau sous l'influence d'une sédimentation régulière venant combler peu à peu le creux formé par un courant. Il pense que le sable peut se déposer dans l'eau sous une inclinaison relativement considérable, ainsi qu'il résulte des expériences de de la Bèche, de Rozet et de Constant Prévost. De la Bèche avait principalement remarqué le fait pour les graviers ; il l'attribuait à ce que les galets sont roulés par l'eau au lieu d'être tenus en suspension. Il serait possible que les sables en strates inclinés fussent aussi des sables roulés.

M. **Briart** dit qu'il est évident que l'on rencontre fréquemment, dans les sables landéniens supérieurs dont nous venons de parler, des parties plus inclinées que cette limite donnée par l'expérience. Des sables, déposés dans une eau courante et même torrentielle comme quelques-uns le disent, n'auraient jamais pu l'atteindre. Au lieu de cela, on les voit souvent dépasser cette limite, quelquefois atteindre la verticale et même se renverser (fig. 3). Ce fait, fort singulier, ne pourrait être expliqué, si on ne réfléchissait que c'est une disposition que l'on retrouve très fréquemment dans les bancs de neige que les vents accumulent derrière certains obstacles favorablement disposés. Ces bancs ont très souvent des parties en surplomb qui se soutiennent parfaitement à cause de l'humidité de la neige qui produit l'adhérence. Il doit en être de même des parties verticales ou en surplomb rencontrées dans les sables ; elles doivent être dues à l'humididité du sable aucumulé par les vents à la façon des bancs de neige.

Fig. 3. *Coupe des sables landéniens supérieurs près d'Erquelines.*



Ce qu'il dit n'a du reste pas la prétention de résoudre la question, mais de la poser ou plutôt de la poser de nouveau, en ce moment où l'idée des dunes anciennes lui paraît perdre du terrain.

M. **Douvillé** appuie les observations de M. Gosselet : la stratification dite « entrecroisée » se retrouve très caractérisée dans les Sables de l'Orléanais, qu'il a eu l'occasion d'étudier en détail. Ces dépôts sont riches en ossements de Vertébrés et leur origine fluvio-lacustre est indiscutable. La stratification entrecroisée ne peut donc être considérée comme caractéristique des dépôts d'origine aérienne.

Séance du 17 septembre 1880.

PRÉSIDENCE DE M. SAUVAGE.

La séance est ouverte à 9 heures du matin dans la grande salle de la Bibliothèque.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Sauvage rend compte de la première partie de l'excursion du 15, relative à l'étude des terrains quaternaires entre Calais et Wissant et présente à ce sujet la note suivante :

Le terrain **quaternaire** *du* **Boulonnais,**

par M. **H. E. Sauvage** (1).

1. *Argile à silex.*

Le Bas-Boulonnais, cette petite région géologique si naturelle est, on le sait, limitée par une ceinture de craie, recouverte par un dépôt plus ou moins puissant composé de silex pyromaques presque toujours entiers, de toutes formes et de toutes dimensions, agglutinés par un limon argileux brun ou rougeâtre; les silex sont généralement plus gros à la partie inférieure qu'à la partie supérieure du dépôt qui se trouve jusqu'à l'altitude de 215 mètres (Courset); ces dépôts paraissent, du reste, n'avoir aucun rapport avec le système actuel des vallées.

---

(1) Sur le terrain quaternaire du Boulonnais, voyez Rozet, *Description géognostique du bassin du Bas-Boulonnais,* 1828. — J. Prestwich, *On the drift at Sangatte cliff, near Calais (Q. J. G. S.,* t. VII, p. 274; 1851). — Id. *Q. J. G. S.,* t. XXI, p. 440; 1865. — Id. *On the Flint-implement-Bearing beds and on the Loess of the S. E. of England and the N. E. of France (Phil. Trans.,* p. 247; 1864). — Sauvage et Hamy, *Étude sur les terrains quaternaires du Boulonnais et sur les débris d'industrie humaine qu'ils renferment,* 1866 ; et *Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. XXI, p. 643 ; 1866. — E. T. Hamy, *Étude sur l'ancienneté de l'espèce humaine dans le département du Pas-de-Calais (Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* 1866, p. 217). — Chelloneix, *Mém. Soc. sc. Lille,* 3e sér., t. X. — E. T. Hamy, *Précis de paléontologie humaine,* 1870. — E. C. H. Day, *On an ancient beach and a submerged forest near Wissant (Geol. Mag.,* t. III, p. 109, pl. VII; 1866). — Douvillé, *Carte géologique du Boulonnais* (n° 3 *Carte géol. Fr.).* — Potier, *Carte géologique du Calaisis* (n° 1 *Carte géol. Fr.).* — Ch. Barrois, *(A Geological sketch of the Boulonnais (Proc. Géol. Ass.,* t. VI).

Il est certain, depuis les travaux de MM. Gosselet, de Lapparent, de Mercey, Barrois, Dolfuss, Douvillé, que, sous le nom d'argile à silex on a confondu des formations d'âges très divers et que, tandis que certaines d'entre elles sont incontestablement éocènes ou miocènes, d'autres, au contraire, doivent être rattachées à la partie supérieure des terrains tertiaires ou à la base du Quaternaire; c'est que ces argiles représentent souvent des altérations sur place du terrain crétacé, et cela pendant une longue période de temps.

L'argile à silex du Haut-Boulonnais semble être la continuation du *Bief à silex* de Picardie que M. de Mercey place au sommet de la série tertiaire (1). D'un autre côté, sur les collines de l'Artois qui se rattachent directement à celles du Boulonnais, les argiles à silex des environs de Saint-Omer sont éocènes d'après M. Gosselet (2), qui rapporte à la base des terrains tertiaires les poches creusées dans la Craie à Saint-Martin-au-Laert et les couches de silex que l'on observe au Camp d'Helfaut. Pour M. Potier « l'argile à silex est une argile maigre bigarrée de rouge et de blanc, empâtant des silex de la craie entiers, plus rarement des grès de l'argile plastique et des galets provenant de la destruction d'une couche qui est la plus élevée du groupe de l'argile plastique. Cette argile n'a jamais été trouvée en relations avec les assises tertiaires supérieures à l'argile plastique; on y a trouvé des débris de l'assise du Laekénien inférieur. Son âge ne peut donc être apprécié avec certitude (3). » Se basant sur ce fait que cette argile renferme des débris de grès de l'argile plastique, M. H. Douvillé, dans sa Carte géologique du Boulonnais place l'argile à silex au-dessus du Poudingue de Cassel, au-dessous des limons et dépôts caillouteux des terrasses.

L'on voit, par ce qui précède, que l'âge des argiles à silex des hauts plateaux du Boulonnais est des plus difficile à déterminer, d'autant plus que ces argiles sont certainement de deux âges différents. En certains points, en effet, surtout aux environs de Lacres (altitude 140 mètres), il existe au dessus de la Craie des silex usés et verdis à leur surface ; dans le Cambrésis, aux environs de Vervins, ces silex ont été rapportés à la base de l'Éocène, aussi M. H. Douvillé les regarde-t-il comme du même âge en les marquant $\mathbf{e}_v$ sur la Carte du Boulonnais. Les autres couches à silex du Haut-Boulonnais peuvent tout aussi bien, dans l'état actuel de nos connaissances, être rattachées à la partie supérieure de la série tertiaire qu'à la base des terrains quaternaires.

---

(1) Cf. N. de Mercey, *Note sur la confusion résultant de l'emploi de la dénomination d'argile à silex appliquée à deux dépôts placés, l'un à la base, l'autre au sommet de la série tertiaire du nord de la France* (*Ann. Soc. géol. du Nord,* t. VII, p. 237; 1880).

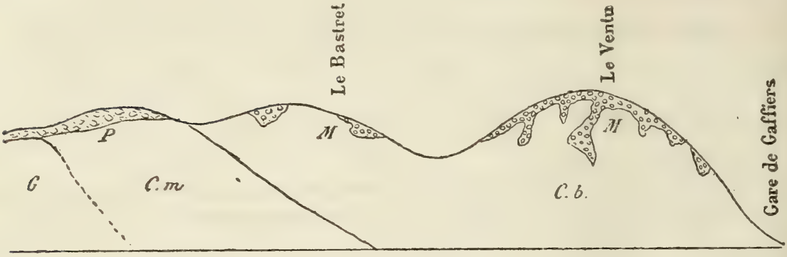
(2) *L'argile à silex de Vervins* (*Ann. Soc. géol. du Nord,* t. VI, p. 317; 1879).

(3) *Carte géologique de la France; feuille de Saint-Omer.*

Rozet signale dans le Boulonnais « avec les silex des fragments de meulières, du fer sulfuré blanc en nodules, en cylindres et en cristaux groupés ». Les fragments de meulière, que nous n'avons pu trouver, du reste, dans l'argile à silex, proviennent vraisemblablement des grès siliceux tertiaires qui se rencontrent par lambeaux isolés en certains points du Haut-Boulonnais, à Courset, à Tingry, à Hubersant et dans quelques autres localités encore ; les argiles à silex qui renferment des fragments de ces grès sont dès lors postérieures à l'époque éocène ; nous avons vu dans les environs de Saint-Omer l'argile à silex être plus récente que les grès de l'argile plastique. D'autre part aux Noires-Mottes (altitude 136 mètres) près du Cap Blanc-Nez, au dessus des couches $\mathbf{e}_v$, se trouvent des plaquettes de grès siliceux et ferrugineux qui ont été rapportées au terrain diestien ; si cette assimilation est vraie, les argiles à silex du Haut-Boulonnais seraient la base des terrains quaternaires.

L'épaisseur de notre argile à silex est fort irrégulière et peut atteindre jusqu'à 6 mètres ; en général la couche est plus puissante aux abords de Wissant et dans les environs de Desvres (Bois des Monts, Courset, Mont Hulin, Mont Gros). A Neufchâtel l'on voit cette formation remplir de grandes poches creusées dans la Craie et atteignant jusqu'à trois mètres de profondeur ; il en est de même à Étaples. Près de Caffiers, dans la tranchée du chemin de fer, l'argile caillouteuse à silex brisés ou argile caillouteuse des terrasses *P*, incontestablement quaternaire (fig. 1, p. 594), recouvre le Gault *G* et la Craie tuffau *Cm;* au Bastret la Craie blanche *Cb* présente de nombreuses poches remplies d'une argile plus ancienne, l'argile à silex *M*; enfin toute la coupe comprise entre le Ventu et la gare de Caffiers montre une bande non interrompue d'argile à silex revêtant le terrain crétacé et pénétrant dans les nombreuses poches et crevasses qu'il présente ; ces poches sont souvent en forme de calebasse, à fond plus large que l'ouverture.

Fig. 1. *Coupe de la tranchée de Caffiers.*



M. Argile à silex.
P. Argile caillouteuse.
G. Gault.

C.m. Craie marneuse.
C.b. Craie blanche.

2. *Limons et graviers des terrasses.*

En descendant du Haut-Boulonnais, au pied des collines crayeuses, sur tout le pourtour du bassin, aussi bien dans la partie sud, près de Desvres, que dans la partie nord, à Caffiers, à Fiennes, l'on trouve une argile brunâtre avec silex toujours brisés; cette argile est plus récente que l'argile à silex entiers des hauts plateaux; elle est incontestablement quaternaire et recouvre indifféremment toutes les formations, aussi la voit-on en de nombreux points du Bas-Boulonnais qu'il serait trop long d'énumérer. Nous nous contenterons, dès lors, d'indiquer quelques coupes.

Dans les environs de Desvres, au bord des chemins, l'on voit une argile caillouteuse rouge ou jaunâtre, en certains points bleuâtre; à la tuilerie du Caraquet l'on a :

Argile rougeâtre avec nombreux silex anguleux, couche très irrégulière.	0^m30 à 1^m20
Argile plus brune sans silex..	0.25 à 0.45
Gault.	

Une sablonnière à la Motte est ainsi composée :

Argile limoneuse rouge..	0^m60
Silex cassés, subanguleux..	0^m12 à 0^m35
Argile très sableuse.	

A Pilebois, l'on trouve une couche de limon rouge avec silex, d'une puissance de 1^m70 à 2 mètres. Dans les environs du Wast, l'argile caillouteuse recouvre les diverses couches du terrain jurassique. Les routes d'Houllefort à Belle, du Wast à Colembert nous montrent le limon caillouteux superposé aux marnes oxfordiennes; près de Réty, cette couche a 1^m30 environ d'épaisseur.

La même argile caillouteuse se trouve aux environs de Boulogne. A Gravois (altitude 80 mètres) nous avons pu prendre la coupe suivante :

1.	Terrain superficiel.	
2.	Limon jaunâtre avec de rares cailloux roulés, continuation de l'argile limoneuse de toute la plaine.	
3.	Limon argileux rougeâtre avec nombreux silex roulés et cassés, quelques quartz agathoïdes roulés ; oursins de la Craie fortement roulés. Couche très irrégulière ravinant la couche inférieure	0^m50 à 2^m20
4.	Graviers principalement calcaires, quartz roulés et quelques petits silex pyromaques en contact de la couche n° 3	0.60 à 2.40
5.	Marne blanchâtre sableuse avec graviers	0^m20
6.	Argile bleue-blanchâtre, sans graviers, très siliceuse	0.20
7.	Sable jaunâtre; petits lits d'argile dans le bas	0^m20 à 1^m00
8.	Argile bleuâtre pâle avec rognons de fer; niveau très irrégulier	0.10 à 0.25
9.	Argile grasse multicolore (jaune, bleue, blanche, rouge), plus bleuâtre à la base, jaunâtre à la partie supérieure	0.20 à 0.70
10.	Limonite formant le fond de la coupe.	

Toutes ces couches, à partir du n° 4, appartiennent au terrain wealdien.

Plus loin nous avons pris cette coupe :

1.	Argile limoneuse jaunâtre renfermant des silex à son contact avec la couche inférieure	0^m50 à 0^m70
2.	Argile blanchâtre avec silex brisés et demi-roulés	1^m50
3.	Couche de graviers.	

Les mêmes argiles caillouteuses se voient sur tout le plateau et se trouvent au dessous du limon rouge.

Près de Marquise, de Fiennes, de Caffiers, nous aurions encore à signaler cette argile caillouteuse qui occupe parfois d'assez grandes surfaces; près de Leulinghen, elle atteint une épaisseur de 1 mètre; mentionnons aussi une grande poche d'argile caillouteuse ravinant, à Hydrequent, le terrain bathonien.

Aux environs de Saint-Omer, au camp d'Helfaut, des graviers de même âge ravinent les Sables de Bracheux; les cailloux de cette époque couvrent les hauts plateaux situés au sud et au nord de la dépression qui relie la vallée de la Lys à celle de l'Aâ. Cette formation a dû précéder le creusement des vallées actuelles.

3. *Limons et graviers de l'âge du Mammouth.*

Nous venons de voir qu'aux environs de Saint-Omer, au camp d'Helfaut, se trouvaient à la fois l'argile à silex reposant sur la Craie et l'argile caillouteuse, ou argile des terrasses; cette dernière est d'âge incontestablement quaternaire et de formation antérieure au creusement actuel des vallées. Or, en descendant d'Helfaut vers Blendecques, et à un niveau inférieur à celui de l'argile caillouteuse, se voient d'autres couches de graviers et de limons, d'âge plus récent, de formation postérieure au creusement des vallées.

D'après la carte de M. Potier, les dépôts de cet âge sont très étendus dans la vallée de l'Aâ et au pied de la côte, entre Saint-Omer et Guines; ils se prolongent jusque vers Cassel, Wulverdinghe, Crochte et Hazebrouk, formant entre Guines et Audruick un grand amas avec quelques îlots vers Cohen, Mametz, Lambres, Rombly.

Aux environs de Saint-Omer, les sables tertiaires sont tantôt ravinés par le limon qui forme la partie supérieure du dépôt, comme le montrent les figures 2 et 3 ci-contre, tantôt par l'argile caillouteuse, fig. 4.

Coupes aux environs de Saint-Omer.

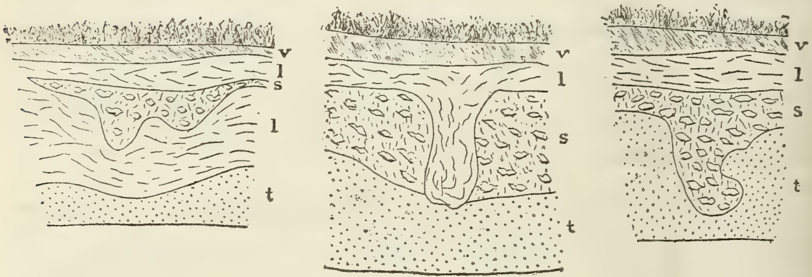


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

v. Terre végétale.
l. Limon.

s. Argile caillouteuse.
t. Sables tertiaires.

Cette argile se compose de silex cassés, subanguleux, de toutes dimensions; beaucoup de ces silex sont roulés, amygdaloïdes; dans les intervalles se trouvent de petits graviers et de l'argile limoneuse rougeâtre. Au dessus l'on voit toujours un limon jaune-crême ou couleur chamois qui est exploité en maints endroits comme terre à brique et dont la composition est la suivante, d'après M. A. Bétencourt :

Silice	76,40
Peroxyde de fer et alumine	13,60
Carbonate de chaux	1,50
Carbonate de magnésie	0,45

Sulfate de chaux	*traces*
Eau et perte	8,05
	100,00

La plus grande irrégularité existant dans l'épaisseur des couches, nous ne donnerons pas les nombreuses coupes que nous avons pu relever dans les environs de Saint-Omer (1); nous nous contenterons d'indiquer la coupe suivante prise près de la route de Saint-Omer à Blendecques :

1.	Terre végétale	
2.	Limon jaunâtre	0m30 à 0m60
3.	Limon rougeâtre avec quelques silex	0.10 à 0.25
4.	Banc de silex	0.30 à 0.40
5.	Argile noirâtre ferrugineuse avec quelques silex	0.15
6.	Silex comme en 4	1.00 à 1.25
7.	Argile comme en 5	0m10
8.	Silex comme en 4	1m75
9.	Sables tertiaires (Sables de Bracheux).	

La même formation se retrouve dans la vallée de la Canche, aux environs d'Hesdin et à Vaudricourt, près de Béthune.

Dans cette dernière localité le Quaternaire est formé, d'après M. Danglure, de deux couches superposées; l'inférieure est composée de silex brisés ou roulés, reliés par un sable argileux contenant quelques fragments de grès; la supérieure, plus meuble, quoique avec une composition presque semblable, est connue des ouvriers sous le nom de *cailloux coulants*; dans ces couches on a recueilli des fossiles de la Craie marneuse qui se trouve à une faible distance et, fait intéressant, des coquilles du Gault et du terrain jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer, parmi lesquels M. Danglure cite l'*Ammonites Deluci,* de telle sorte « que ce diluvium serait venu du nord-ouest (2). » Cette orientation est très sensiblement celle d'intéressants dépôts qu'il nous reste à faire connaître.

Du village de Sangatte, près Calais, au cap Blanc-Nez, sur une longueur de plus d'une lieue, la falaise s'élève graduellement de trois à trente mètres; elle est composée de *drift* reposant sur la Craie. Signalé dès 1780 par Guettard et Monnet dans l'*Atlas minéralogique de la France,* ce terrain a été successivement étudié par MM. Phillips, d'Archiac, Prestwich, Sauvage et Hamy, Day, Chelloneix et Barrois.

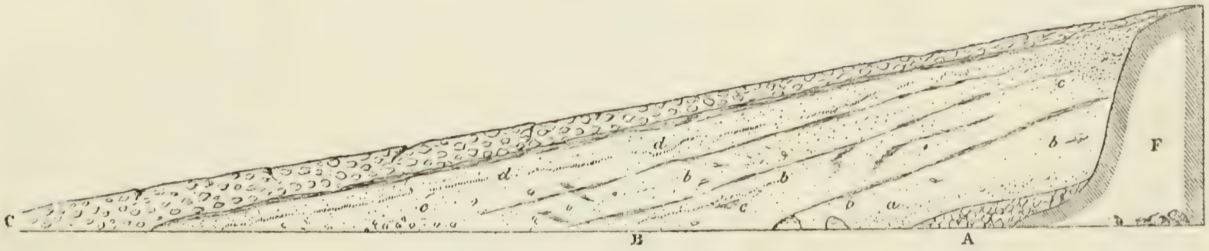
---

(1) É. Sauvage, *Étude sur le terr. quaternaire de Blendecques, Pas-de-Calais (Revue litt. scient. et art. de Boulogne-sur-Mer,* 1865). — Dolfuss, *Ann. sc. géol. du Nord,* t. I.

(2) *Bull. Soc. géol. Fr.,* 2e sér., t. XXIII, p. 345 ; 1866.

M. Phillips rapportait ce dépôt au *Plastic-clay* du Tertiaire ; ce fut M. Prestwich qui, en 1851, le rattachant au drift, reconnut que « l'accumulation avait dû être soudaine, tumultueuse, soudainement arrêtée. »

Fig. 5. — *Coupe de la falaise quaternaire de Sangatte.*



Niveau de la haute mer.

Longueurs, $1^{mm} = 50^{m}$. — Hauteurs, $1^{mm} = 1^{m}$.

F. Falaise de craie actuelle.
A. Plage ancienne.
B. Diluvium gris.
a. Lits plus sableux avec faune marine.
b. Lits argileux ressemblant au loess avec mollusques terrestres.
c. Lits de graviers
d. Limon sableux avec graviers dans lequel a été trouvé le Mammouth.
C. Diluvium supérieur.

Nous distinguerons avec M. Prestwich deux formations successives, une ancienne plage buttant contre une falaise de craie et un dépôt de débris de craie et de silex, les débris de craie prédominant à la partie inférieure, les silex à la partie supérieure.

Ce qui forme la base du *drift* est une couche A de gros silex noirs, fort roulés et usés, butant contre la falaise actuelle, F, à 4^m50 au dessus de l'estran ; cette couche a 3 mètres en moyenne d'épaisseur, sur environ 150 mètres de longueur. Avec les silex qui sont reliés par des sables, se trouvent des blocs de craie tombés de l'ancienne falaise, du grès tertiaire; M. Prestwich y a recueilli des cailloux provenant du Portlandien, des cailloux de calcaire venant du Bas-Boulonnais et deux morceaux de granite rouge. M. Barrois, qui serait disposé à considérer de même âge que cette ancienne plage, les dépôts supérieurs de graviers du camp d'Helfaut et de la forêt de Ruminghem, pense que cette plage est en relation avec les plages soulevées qu'il a pu observer en Bretagne; elle indique dès l'origine du *drift* du Boulonnais, l'action des glaces; des amas de glace se formaient dans les rivières du bassin du détroit, étaient flottés et venaient s'échouer en entraînant avec elles de la terre et des cailloux.

La craie délayée et les sables tertiaires sont les éléments constitutifs du second dépôt B que nous assimilons au *Diluvium gris* et au *Loess* qui le recouvre; ce dépôt peut être contemporain des niveaux moyens de Grenelle, des sablières de Saint-Acheul, de Menchecourt, de Vaudricourt, d'Hesdin, des environs de Saint-Omer, de Guines. On pourrait établir dans ce dépôt plusieurs subdivisions secondaires. A la base *a*, sur trois mètres environ, se trouvent des sables bruns et verdâtres qui s'observent surtout en s'éloignant de l'ancien rivage. Au dessus se trouve de la craie délayée et de l'argile *b*, *b*, avec blocs de silex et de craie réunis par des infiltrations ferrugineuses, le tout ayant de 2^m30 à 3 mètres; cette argile est jaunâtre, douce au toucher et a tous les caractères physiques du *loess;* M. Prestwich y a trouvé *Helix concinna*, *H. pulchella*, *Succinea oblonga*, *Pupa marginata*, *Arion ater*, *Limax agrestis*. Sur 10 mètres environ se voit un mélange de craie et de sable avec quelques lits de graviers de silex *c*, *c*, dans lesquels M. le Dr Robbe, de Sangatte, a découvert au sommet de la formation, *d*, *d*, l'*Elephas primigenius*. M. Robbe a trouvé une faune marine dans le sable grossier glauconieux qui forme la base de ce dépôt, *a* (*Purpura lapillus*, *Littorina littorea*, *L. obtusata*, *Modiola modiolus*, *Tellina balthica*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, d'après M. C. Barrois). Un peu plus haut ont été recueillis des *Unios*.

Le limon contient de rares silex, des morceaux de craie roulés et de petits graviers siliceux d'une dimension moyenne de 15^{mm}. Les sables sont de couleurs variées, verdâtres en certains points, avec quelques silex; en d'autres ils ne contiennent pas de cailloux et sont ferrugineux. La couche de sable s'amincit et se réduit à rien en approchant de l'ancienne falaise; elle s'intercale entre des graviers de silex qui finissent par la remplacer entièrement. Du côté de Sangatte on rencontre des sables sans silex ; lorsque au contraire, on se rapproche de l'ancienne falaise, ces sables renferment des silex, ce qui se comprend aisément, les eaux ayant d'abord déposé les matériaux les plus lourds, silex, et plus tard les plus tenus, sables.

Le dépôt supérieur, C, que M. Hamy et moi avons assimilé au *Diluvium rouge*, se sépare du dépôt moyen par une ligne irrégulière, mais bien marquée; il est composé principalement de silex brisés de la Craie et de calcaire ferrugineux d'origine tertiaire. Près de Sangatte, l'on voit des silex entiers et cassés, non roulés; cependant l'on trouve parfois de rares silex roulés venant alors des terrains tertiaires et caractérisés par la couleur verdâtre de leur enveloppe ; il y a aussi de la craie en morceaux roulés, arrondis et des fossiles de la Craie, Térébratules, débris d'Inocérames, baguettes d'Oursins; çà et là se trouvent de gros blocs de grès ferrugineux jaune-noirâtre; entre ces divers matériaux s'intercale un limon jaune et en certains points de minces lits d'argile; toute cette couche est régulièrement disposée et forme la partie la plus supérieure du dépôt.

Au dessous les silex roulés sont plus abondants; ils alternent avec un limon jaunâtre; outre les silex pyromaques, nous y signalerons des quartz agatoïdes, de gros blocs de grès ferrugineux demi-roulés, et, par places, des poches de sable jaune; cette couche a, en moyenne, 3 mètres de puissance; vers le bas prédomine un limon sablonneux établissant la transition avec le dépôt suivant.

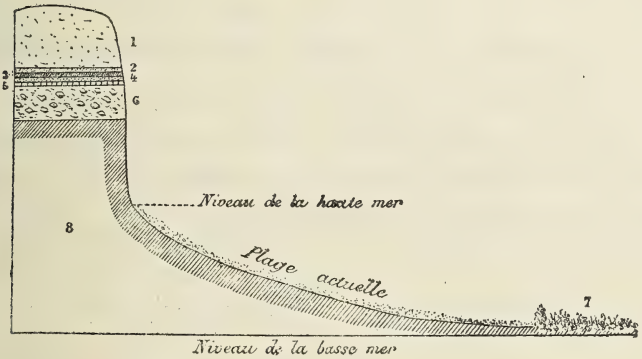
Ici il y a peu de silex; ils sont généralement entiers et non usés; c'est un limon argileux, jaune-grisâtre ou crême-sale qui forme presque toute la masse; cette argile est verticalement feuilletée; elle correspond au *loess* et forme la partie la plus supérieure de notre *Diluvium gris,* B.

Nous venons de dire que dans ce diluvium avait été recueilli à Sangatte l'*Elephas primigenius;* la même espèce, ainsi que le *Rhinoceros tichorrhinus*, le *Cervus elaphus,* ont été signalés à Guines et dans les environs de Saint-Omer. M. Lejeune vient de trouver les *Rhinoceros tichorrhinus, Hyœna spelœa, Megaceros hibernicus,* avec des silex taillés de main d'homme et du type de Moustier dans le Bas-Boulonnais, à un endroit dit la Grand-Chambre, dans la vallée Heureuse, près d'Hydrequent, sous une couche de stalagmite et au milieu d'une argile à blocaux ressemblant entièrement à ce que M. Dupont a indiqué dans les cavernes et les abris de la vallée de la Lesse. Près de

Sangatte même, MM. Topley et Whitaker ont recueilli deux haches taillées recouvertes d'une patine blanchâtre assez épaisse et entraînées sans doute par les pluies; d'après M. Hamy (1) l'un de ces deux silex, dont la forme rappelle les haches de Moulin-Quignon, provient de Sangatte même; l'autre reproduit le type d'Amiens et a été trouvé à Wissant dans le voisinage d'une plage soulevée découverte par M. Day. Aux environs de Béthune, M. Danglure a recueilli dans la partie inférieure des couches à silex, ou *bief* des ouvriers, des silex taillés appartenant au type de Saint-Acheul; les uns, enduits d'un vernis rougeâtre, ont les angles émoussés, ils semblent avoir été roulés; les autres, au contraire, présentent des arêtes vives et leurs cassures sont très fraîches (2).

La plage soulevée que nous venons de mentionner se trouve près de Sombre-Haute, entre Wissant et Saint-Pot (fig. 6). D'après M. Day,

Fig. 6. *Coupe de la plage soulevée de Sombre-Haute, près Wissant,* d'après M. Day.



1. Dune actuelle.
2. Sable argileux, base de la dune.
3. Sol ancien.
4. Tourbe.
5. Sable.
6. Plage soulevée; cailloux roulés et graviers de la craie.
7. Forêt submergée.
8. Falaise actuelle; terrain crétacé.

---

(1) E. T. Hamy, *Étude sur l'ancienneté de l'espèce humaine dans le département du Pas-de-Calais (Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer*, t. I, p. 217, pl. I; 1866).

(2) Danglure, *Sur un gisement de silex travaillés existant dans la commune de Vaudricourt, près de Béthune (Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XXIII, p. 344; 1866). — De Mortillet, *Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme*, t. I, p. 187; 1865. — J. Charvet, *Haches quaternaires du Pas-de-Calais (Ibid.*, t. II, p. 215; 1866).

elle est à 35 pieds au dessus du niveau actuel de la basse mer et à 16 pieds au dessus du niveau des hautes marées. Sur les couches à *Ostrea sinuata*, 8, qui composent la falaise actuelle, se voient six pieds de cailloux et de silex roulés (6) reposant directement sur le terrain crétacé; vers la partie nord du dépôt les éléments crayeux prédominent, les silex étant plus accumulés dans la partie moyenne et plus éparpillés en haut et en bas. Au dessus est un dépôt de 6 pouces d'épaisseur composé d'un sable verdâtre, 5, ressemblant beaucoup au sable que l'on voit dans la partie moyenne du drift de Sangatte; de la tourbe, 4, du sable, 3, du sable argileux, 2, et les dunes, 1, couronnent le tout (1). Au niveau de la basse mer l'on voit une forêt submergée, 7.

L'argile couleur chamois ou crême-sale, qui recouvre à Sangatte l'argile caillouteuse répond certainement à la terre à brique de la vallée de l'Aâ et au limon ressemblant au loess que Lyell signale à Menchecourt près d'Abbeville. Nous sommes disposés à regarder comme contemporains les amas de limon onctueux, de couleur jaunâtre, ne renfermant ni cailloux, ni silex qui, dans le Boulonnais, aux environs de Marquise, peuvent avoir jusqu'à 1m50 d'épaisseur. Ces alluvions anciennes existent, d'après la carte géologique de M. Douvillé entre Wissant et Tardinghen, près d'Audembert, de Bazinghen (à Colincthun et à Widrethun), de Beuvrequen, de Wimereux; ils ne sont pas signalés dans la partie sud du Boulonnais. A Odre, près de Boulogne, M. Leblanc a extrait, il y a quelques années, d'un entonnoir ouvert dans le calcaire portlandien et rempli de la même argile jaunâtre, une défense presque entière d'*Elephas primigenius* (2).

4. *Limons de l'âge du Renne.*

Il existe dans le Boulonnais un autre limon qui bien que fort semblable, par sa composition et par son aspect, au limon jaunâtre de l'âge du Mammouth que nous venons de signaler, nous paraît être d'âge plus récent. C'est ainsi qu'à Blacourt, près de Marquise, au dessus du terrain wealdien, se trouve un limon jaunâtre dans lequel M. E. Hamy a recueilli, à 2 mètres de profondeur, un bois de jeune renne; « cette pièce porte des traces d'incisions manifestes, et pourrait fort bien avoir été destinée à la fabrication d'un de ces bâtons plus ou moins ornementés qui ont été signalés dans des abris sous roche de même âge.

---

(1) *On an anciant beach and a submerged forest, near Wissant* (*Geological Magazine*, t. III, p. 109, pl. VII; 1866).

(2) Cf. E. T. Hamy, *Précis de paléontologie humaine*, p. 294.

M. Watelet a communiqué à M. Lartet, pour les *Reliquiæ aquitanicæ* (1), le dessin d'un long harpon en os, découvert dans le dépôt alluvial, peu éloigné de la Selacque, à 3 mètres de profondeur. Ce harpon est armé d'un seul côté de cinq dents récurrentes. L'on trouve en abondance des instruments plus ou moins voisins de celui-ci dans les grottes et les abris contemporains (2). » Ces couches seraient de même âge que l'argile quaternaire inférieure de Châtillon-sur-Seine, les stations de Schussenried, des Eyzies, de Savigny et de Chaffaut, dans la Vienne, de la Madeleine, etc.

Dans le Bas-Boulonnais, près de Rinxent, à la Basse-Falize, se trouve une petite grotte, dite Grotte-de-Clèves.

Le sol actuel est formé d'une terre noirâtre dégageant une forte odeur de matière organique décomposée et dont la composition est la suivante, d'après M. Alfred Bétencourt qui a bien voulu en faire l'analyse :

Matière organique		12,00
Eau		5,50
Résidu insoluble dans l'acide	15,50	38,50
Sable quartzeux	23,00	
Matières en dissolution dans l'acide		44,00
		100,00

Dans cette couche superficielle ont été trouvés quelques ossements humains, quelques os d'oiseau, de mouton, de bœuf, de porc, de renard, des dents de cheval, des poteries gallo-romaines, du moyen-âge et des poteries modernes.

Au-dessous de la couche précédente s'en trouve une autre de 0m20 à 0m50 d'épaisseur formée d'un limon jaunâtre, argileux qui a offert la composition suivante à M. A. Bétencourt :

Carbonate de chaux	85,80
Carbonate de magnésie	0,03
Alumine	0,80
Peroxyde de fer	*traces*
Résidu insoluble dans l'acide	8,50
Eau et perte	4,87
	100,00

Cette couche nous a fourni de nombreuses coquilles appartenant aux espèces suivantes :

---

(1) *Reliq. aquit.*, Descript., of the pl. p. 53, fig. 10.

(2) Hamy, *Précis de paléontologie humaine*, p. 294.

Clausilia bidens, Turt.,
Cyclostoma elegans, Drap.,
Zonites nitens, Moq.,
— *cellarius,* Drap.,
— *crystallinus,* Leach.,
Helix rotundata, Müll.,
— *nemoralis* Lin.,
— *variabilis,* Drap.,
— *carthusiana,* Müll.,
Carocolla lapicida, Lk.

Tous ces mollusque sont d'espèces identiques à celles qui vivent encore dans le pays, à part la *Carocolla lapicida*, qui ne paraît pas exister dans le département, bien qu'elle soit indiquée comme vivant près d'Abbeville (1).

Non loin de la grotte de Clèves, M. E. Lejeune a découvert il y a quelques années, dans la Vallée-Heureuse, près du village de Rinxent, une autre cavité située dans le rocher, à une vingtaine de mètres de hauteur au-dessus du fond de la vallée. Au dessous d'un terrain noirâtre, M. Lejeune a trouvé une couche de limon jaunâtre, empâtant des fragments de la roche encaissante et contenant les mêmes coquilles qu'à la Clèves; cette couche, d'environ $0^{m}40$ d'épaisseur, a fourni une tête de cheval, plusieurs silex taillés, « des ossements fendus, plusieurs rognons de pyrite analogues à ceux trouvés par M. Dupont dans le Trou-de-Chaleux, et ayant probablement servi à battre le briquet, une petite corne presque complète de *Cervus capreolus*, et enfin plusieurs dents et une vertèbre de *Cervus tarandus* qui sont venus assigner à la couche de limon qui surmontait ces vestiges une date géologique presque certaine. La caverne de Rinxent avait donc été habitée à l'âge du Renne. Un fait qui me paraît digne de remarque, c'est que les silex trouvés au dessous de la couche de limon ressemblent en tous points comme nature, comme taille et comme formes, à ceux trouvés par nous sur le cap Blanc-Nez, au dessous d'une couche de limon analogue à celle de Rinxent. Ayant exploré avec beaucoup de soin le cap Blanc-Nez, je n'hésite pas à regarder les silex trouvés au dessous de la couche de limon qui couronne une certaine partie du cap, comme appartenant à une tout autre époque que ceux que l'on trouve près de là à la surface du sol, et qui proviennent d'un atelier de l'âge de la pierre polie, dont la description a été donnée au Congrès de Bruxelles, en 1872 (2). Nous croyons donc pouvoir admettre que les silex trouvés sur le cap Blanc-Nez à la base du limon argileux sont contemporains de ceux trouvés dans la grotte de Rinxent et appartiennent, comme ces derniers, à l'époque du Renne, époque suffisamment déterminée par la faune qui les accompagne (1). »

---

(1) Cf. E. Sauvage, *Les grottes de la Basse-Falize, près Hydrequent (Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* t. I, p. 135; 1866).

(2) E. Lejeune, *Ateliers de silex ouvrés et tumuli contemporains, découverts sur le cap Blanc-Nez (Congrès d'archéologie et d'anthropologie de Bruxelles,* 1872).

Nous rapportons également à la même formation certaines couches rougeâtres qui sur les plateaux se trouvent au dessous de la terre végétale et pénètrent dans les fissures que présente le terrain sous-jacent. Cette argile est très siliceuse ainsi que le montre l'analyse suivante d'une argile d'Outreau près Boulogne, faite par M. A. Bétencourt.

Silice	78,40
Peroxyde de fer et alumine	12,40
Carbonate de chaux	3,30
Carbonate de magnésie	0,85
Sulfate de chaux	*traces*
Eau et perte	5,05
	100,00

Nous regardons aussi comme de même âge, un limon jaunâtre qui, en plusieurs points de nos falaises, recouvre le terrain jurassique et qui nous a fourni, à M. Hamy et à moi, un certain nombre de silex taillés, parmi lesquels se rencontrent encore quelques rares pointes du Moustier, mais « qui presque tous appartiennent à une industrie plus récente. Ce sont des nucleus de petit volume, des lames et des couteaux parfois assez finement retaillés vers la pointe, des grattoirs enfin, ces derniers très rares. Trois éclats d'os longs, affectant grossièrement la forme sagittale, ont été trouvés dans ce dépôt, l'un à Equihen, les deux autres au Pont-Hamel, près de Portel. Ce dernier gisement a fourni plusieurs débris osseux pouvant être rapportés au Renne et une dent de cheval (2) ».

Ce limon jaunâtre renferme par place des concrétions calcaires tufeuses, avec coquilles terrestres et fluviatiles. C'est ainsi qu'entre Ningle et Alpreck se trouve un lambeau quaternaire de 4 mètres de long environ sur une épaisseur variant de 0^m25 à 1^m00 et reposant sur le portlandien. Ce terrain est formé d'argile calcaire passant à un tuf léger, poreux, englobant des coquilles dans sa masse; dans l'argile qui entoure ce tuf, et dans le tuf lui-même, sont des concrétions pour la plupart arrondies ou cylindriques. La composition de ce tuf est la suivante, d'après M. A. Bétencourt :

---

(1) E. Lejeune, *Abri sous roche de l'âge du Renne situé à Rinxent; les différents âges préhistoriques dans le département du Pas-de-Calais (Association française, session de Lille*, 1874, p. 521).

(2) E. T. Hamy, *Précis de paléontologie humaine,* p. 293. — Cf. Sauvage et Hamy, *Étude sur les terrains quaternaires du Boulonnais et sur les débris d'industrie humaine qu'ils renferment.* — E. T. Hamy, *Étude sur l'ancienneté de l'espèce humaine dans le département du Pas-de-Calais (Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* t. I, p, 217; 1866). — Id., *Sur les silex taillés de Châtillon, près Boulogne (Bull. Soc. Anth. Paris,* t. VI, p. 419; 1865. — Id., *Sur les silex taillés des terrains quaternaires du Bas-Boulonnais (Id.*, t. VII, ; 1866). — Bouchard-Chantereaux, *Silex taillés recueillis sur le bord de la mer (Compt.-rend. Acad. Sc.,* 6 juin 1864).

Résidu insoluble	Sable quartzeux	13,73	27,76
	Argile	9,03	
Peroxyde de fer et alumine			0,68
Carbonate de chaux			69,00
Carbonate de magnésie			0,05
Eau et perte			2,51
			100,00

Sur plusieurs morceaux de tuf se voient des empreintes, mal conservées, de végétaux ; les coquilles que nous avons pu recueillir appartiennent aux espèces suivantes :

Valvata piscinalis, Lk.,
Pupa muscorum, Reiss.,
Cyclostoma elegans, L.,
Helix nemoralis, L.,
— *arbustorum*, Drap.,
Helix hispida, Drap.,
— *striata*, Drap.,
— *rotundata*, Drap.,
Carocolla lapicida, Lk.

M. Hamy a retrouvé le même dépôt au sommet de la falaise qui s'élève au nord-est de Boulogne ; il renferme des concrétions calcaires, plus rares qu'à Ningle, et qui, comme en cet endroit, englobent des coquilles terrestres, telles que *Helix hispida*, *Pupa muscorum*.

En certains points de nos falaises, enfin, se voit un limon le plus souvent rougeâtre et d'âge plus récent ayant fourni des silex travaillés que l'on doit, à cause de leur taille et de leur forme, rapporter à l'époque de la pierre polie. Les ateliers de cet âge sont nombreux dans le Boulonnais et nous avons nous-même signalé près d'Alpreck une station appartenant à une époque de transition entre l'âge de la pierre polie et l'âge du bronze (1).

---

(1) E. Sauvage, *Atelier de fabrication de l'âge de la pierre polie à Alpreck (Congrès int. d'anth. et d'archéol. préhist. Paris,* 1867, p. 317). — Id. *Note sur une sépulture de l'âge de la pierre polie des environs de Boulogne-sur-Mer (Bull. Soc. Anthropol. Paris,* t. III, p. 177 ; 1868). — D. Haigneré et E. Sauvage, *Note sur la découverte d'une sépulture de l'âge de la pierre polie dans les garennes d'Equihen (Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* t. I, p. 318 ; 1867). — E. T. Hamy, *Rapport sur les fouilles exécutées dans le tumulus dit Tombe Fourdaine, à Equihen, Pas-de-Calais (Mém. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* t. IV, 1870-72). — C. Courtois, *Étude sur l'âge de la pierre dans le Boulonnais et en particulier sur les silex polis (Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer,* t. I, p. 299 ; 1867). — Haigneré, *Note sur les instruments en silex trouvés dans le département du Pas-de Calais et conservés dans le Musée de Boulogne (Id.,* p. 184). — A. Lefebvre, *Nouveaux gisements de silex taillés de l'âge de la pierrre polie sur la commune de Wimille (Id.,* t. II, p. 320 ; 1876). — E. Lejeune, *Fouilles exécutées dans la plus grande des Trois-Noires-Mottes de Sangatte (âge du Renne, âge de la pierre polie et époque gallo-romaine).*

M. de Lapparent rend compte de la partie de l'excursion relative au terrain crétacé :

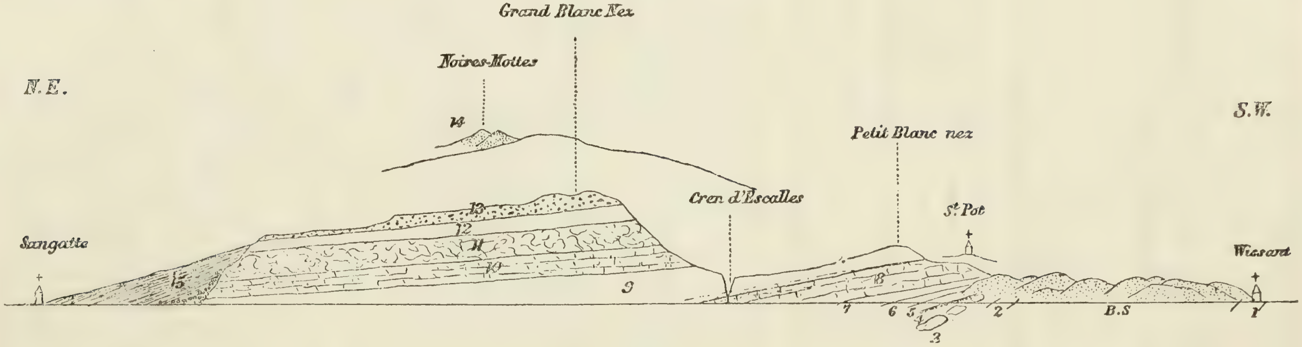
Compte-rendu de l'excursion du 15 septembre au **Blanc-Nez,**
par M. **A. de Lapparent.**

Après avoir étudié les terrains quaternaires, la Société s'est rendue, en gravissant une échelle de 25 mètres de hauteur, à l'orifice du puits que la Compagnie française du tunnel sous-marin fait creuser sous la direction de M. Ludovic Breton. On a pris connaissance de la série des échantillons recueillis à divers niveaux dans le fonçage, aujourd'hui arrivé à la profondeur de 72 mètres, c'est-à-dire à quelques mètres seulement de la marne glauconieuse, niveau d'où partira la galerie de reconnaissance dirigée sous la mer. Conformément aux prévisions émises par les géologues, la craie grise inférieure (zone à *Ammonites varians* de M. Ch. Barrois) s'est montrée parfaitement imperméable, et tandis que les assises supérieures de la craie emmagasinaient dans leurs fissures une nappe d'eau continue, dont le débit finissait par s'élever, dans le puits, à sept mille litres par minute, depuis que cette nappe a été arrêtée par un cuvelage établi dans la craie grise argileuse, cette dernière ne donne plus que l'insignifiante quantité de deux litres par minute.

Redescendus sur la plage, les membres de la Société ont alors suivi le bord de la mer jusqu'à Wissant, en examinant successivement, grâce au relèvement général des couches vers le Sud, les diverses assises du terrain crétacé. Un échantillon de *Micraster breviporus*, recueilli dans un bloc détaché du sommet de la falaise, a permis de constater la présence de la base de la craie à silex, qui couronne le cap Blanc-Nez, reposant sur une couche épaisse de craie marneuse sans silex, à *Terebratulina gracilis*. Au dessous de cette assise, la craie noduleuse à *Inoceramus labiatus* se distingue nettement par sa teinte gris-verdâtre et son mode spécial d'altération, qui tient à la présence de nombreux nodules, ou plutôt de concrétions dures, disséminées dans une pâte argileuse. De gros blocs détachés de cette zone et garnissant le pied de la falaise ont permis d'y recueillir *Inoceramus labiatus, Rhynchonella Cuvieri* et *Echinoconus subrotundus*.

On a pu constater ensuite le changement notable de composition de la craie au dessous de cet horizon. Le massif sur lequel repose la craie noduleuse est formé d'une craie d'abord blanche, puis grisâtre et devenant de plus en plus argileuse et bleue vers le bas. Les nodules y font défaut et de nombreuses veines grises horizontales, plus argi-

Coupe du Blanc-Nez (1).


Grand Blanc Nez
Noires-Mottes
N.E.
14
S.W.
Petit Blanc nez
13
Cren d'Escalles
St Pot
Sangatte
12
11
10
Wissant
15
9
8
7
6
5
4
2
B.S
1
3

1. Sable ferrugineux (Wealdien).
2. Argiles noires à *Ostrea sinuata* (Sandgate beds).
3. Grès et sables verts (Folkestone beds).
4. Couche de phosphate de chaux à *Ammonites mamillaris* (Gault).
5. Argile bleue à *Ammonites interruptus* (Gault).
6. Argile verdâtre à *Ammonites inflatus* (grès verts supérieurs).
7. Craie marneuse chloritée à *Ammonites laticlavius* (chloritic marl).
8. Craie marneuse à *Ammonites varians;* à la base, banc avec *Plocoscyphia meandrina.*
9. Craie marneuse à *Ammonites rotomagensis* (craie de Rouen).
10. Craie marneuse à *Belemnites plenus.*
11. Craie noduleuse à *Inoceramus labiatus.*
12. Craie blanche à *Terebratulina gracilis.*
13. Craie à silex à *Micraster breviporus.*
14. Sable ferrugineux (Crag?)
15. Quaternaire de Sangatte.

---

(1) Cette coupe est empruntée au Mémoire de M. Barrois, *A geological sketch of the Boulonnais.* (Proceed. of the Geologists' Association.)

leuses que le reste, donnent à la masse un aspect rubané caractéristique. C'est le *chalk marl* des Anglais. A sa jonction avec le système supérieur s'observent deux lits marneux, avec une couche de craie intercalée : c'est la zone à *Belemnites plenus*, au dessus de laquelle la craie noduleuse, beaucoup plus dure, forme une corniche bien visible.

Le système supérieur du *chalk marl* est la zone à *Ammonites rotomagensis*. Le système inférieur, bleuâtre, ou zone à *Ammonites varians*, est assez imperméable pour arrêter les eaux qui se sont infiltrées à travers la craie. De là, au Cren d'Escalles, un niveau bien marqué de sources, qui se reproduit exactement sur le même horizon, au pied de la falaise anglaise, à Lydden Spout.

Auprès du petit Blanc-Nez, on voit apparaître la couche de marne glauconieuse *(chloritic marl)* ou zone à *Ammonites laticlavius*, reposant directement sur le gault ou plutôt sur la zone à *Ammonites inflatus*, au dessous de laquelle vient le gault proprement dit ou argile bleu-noirâtre à *Ammonites interruptus*. La Société y a recueilli un grand nombre de fossiles, pour la plupart transformés en phosphorite brune, et notamment *Inoceramus sulcatus*, *In. concentricus, Nucula pectinata, Belemnites minimus*, etc.

En approchant de Wissant, on a pu voir, sous le gault, les bancs durs des sables verts *(lower green sand)* ou zone à *Ammonites mamillaris,* dont on avait depuis longtemps côtoyé quelques affleurements faisant saillie au milieu du sable de la plage à marée basse. Cette assise était exceptionnellement bien découverte, ainsi que celles qui vont suivre et dont les affleurements sont le plus souvent masqués en totalité par le sable des dunes. On a pu constater ainsi, sans difficulté, la présence de l'argile foncée glauconieuse (celle où M. Gaudry a signalé l'*Ostrea Leymeriei*) et de sables verts ou jaunâtres, sables dont les parties vertes et ferrugineuses rappellent tout-à-fait le gisement du minerai de fer de Samer. Ce système appartient à l'étage *Aptien* ou, tout au moins, à une zone de passage entre l'*Aptien* et l'*Albien*.

M. Pellat rend compte de l'excursion du 16 septembre :

Compte-rendu de l'excursion du 16 septembre (1) *entre* **Wimereux** *et* **Boulogne,**

par M. Edm. **Pellat.**

La Société s'est rendue, dans la matinée du 16 septembre, à Wimereux par le chemin de fer.

---

(1) C'est l'excursion n° 1 de mes « Excursions dans le terrain jurassique supérieur du Boulonnais » *(Soc. géol. du Nord,* 1878).

De Wimereux elle est allée à Wimille (2 kilom.) et, à 1 kilomètre environ de Wimille, à gauche, sur le chemin de Rupembert, elle a visité deux carrières intéressantes.

On exploite dans ces carrières, comme grès à paver, un grès calcarifère bleu, très dur, avec *Cardium Pellati*, de Loriol, *Trigonia gibbosa*, Sow., et *Ammonites* du groupe de l'*Amm. biplex*.

Ce grès appartient au portlandien anglais, au vrai portlandien. C'est mon assise P^1.

P^2, P^3 et P^4 de la falaise voisine se présentent ici avec des caractères tout spéciaux et sont formés de plusieurs mètres de sables avec lentilles de grès calcarifère glauconieux passant latéralement à un calcaire argileux verdâtre, ferrugineux par place.

Des lits de graviers, avec fossiles brisés, correspondent à P^2, et les lentilles de grès et de calcaire argileux, remplies de Cyrènes (*C. Pellati*, de Loriol) associées à de rares Trigonies (*Tr. Edmundi*, de Loriol), représentent le calcaire siliceux P^3 de la falaise, calcaire à faune franchement marine et dans lequel, cependant, se trouve accidentellement la *Cyrena Pellati*.

Ces couches de Wimille sont, pour moi, le facies littoral du portlandien et correspondent aux grès ferrugineux à Cyrènes (également d'*eaux saumâtres* de Rupembert et d'Ecaux.

Dans les carrières de Wimille, j'ai vu le calcaire argileux verdâtre avec Cyrènes, passer, latéralement, à un grès ferrugineux absolument semblable à celui d'Ecaux.

On a recueilli dans les sables, au-dessus du grès à pavés, de nombreuses dents de *Lepidotus lœvis*, des écailles de poissons et des fragments de Tortue.

Vers la partie supérieure du massif sableux, la Société a observé des lentilles de calcaire blanchâtre rempli de moules de petites bivalves (P^4 ?).

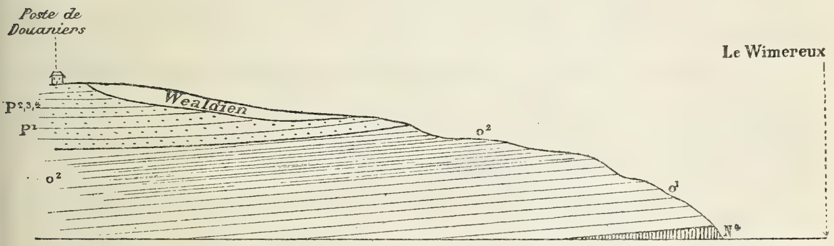
Au-dessus, des sables roux, des argiles noires, des sables blancs avec limonite géodique appartiennent au Wealdien.

La limite de ce terrain et de P^3, P^4 (Portland stone supérieur = Purbeck), est, sur ce point très difficile à établir.

Du reste, la coupe change, dans la même carrière, d'un point à un autre, et le minerai de fer wealdien ayant été, dans plusieurs endroits, exploité, on a souvent devant soi des déblais, au lieu de couches intactes. L'irrégularité naturelle des dépôts wealdiens du Boulonnais se joint ici au travail des hommes pour rendre les observations fort difficiles.

Revenue à Wimereux, la Société a traversé la rivière de ce nom et s'est rendue à la falaise de la pointe de la Rochette dont la coupe est la suivante :

Falaise au nord de Wimereux, avant d'arriver à la pointe de la Rochette.



Au bas de la falaise, la faille de Wimereux, observée par la Société à Belle et qui devra être, sur la carte, prolongée jusqu'ici, fait reparaître la partie supérieure du portlandien français inférieur. Ce sont les grès à *Pterocera Oceani* et à *Cyprina Brongniarti* (N^4). On ne les voit que quand le pied de la falaise n'est pas ensablé. Il y a quelques années, on les exploitait dans un enfoncement de la falaise, au bord du Wimereux. Comme l'indique la deuxième coupe (p. 613), la falaise, de l'autre côté du Wimereux, est formée par le portlandien supérieur plongeant également au Nord.

Au-dessus de N^4, on remarque O^1 dont la base, très schisteuse et contenant des plaquettes de grès noirâtre, est remplie de petites Astartes *(A. scalaria,* Rœm.). Des lits plus élevés renferment *Cardium Morinicum,* P. de L., *Cyprina implicata,* P. de L., *Corbula Bayani,* P. de L. et d'autres fossiles du Kimmeridge-Clay de Hartwel. On trouve ensuite O^2, plus sableux, glauconieux, avec *Ostrea expansa, Perna Bouchardi,* etc., puis P^1 (sables et grès calcarifères à *Cardium Pellati).* Un peu avant d'arriver au poste de douaniers de la pointe de La Rochette, une dépression est remplie d'argiles et de sables blancs avec rognons de grès ferrugineux (rognons malheureusement assez peu nombreux), remplis d'une Cyrène appartenant (à la différence des Cyrènes de P^3) au groupe des Cyrènes d'eau douce et qui a été décrite par M. Loriol sous le nom de *Cyrena Tombecki.* J'ai recueilli, avec ces Cyrènes, une Paludine. On remarque dans les grès ferrugineux de nombreuses traces de végétaux. On n'en rencontre pas dans les grès ferrugineux portlandiens.

La Société, après avoir consacré quelques instants à cette intéressante localité, a traversé de nouveau le Wimereux et consacré le restant de la journée à l'étude de la falaise entre le Wimereux et Boulogne.

En face de la tour Croï, fortin construit à quelque distance en mer sur les bancs de O^2, la falaise donne une belle coupe de P.

C'est le seul point où P^3 se montre.

Dans la direction de la Crèche, la couleur noire du massif argileux (O) contraste avec la couleur jaunâtre du massif sableux (P).

Contre la falaise en voit de nombreux blocs éboulés appartenant à O^2, avec Serpules, *Acrosalenia Kœnigii, Pecten lamellosus,* Sow., etc., à P^1 avec moules de *Cardium Pellati,* à P^2 avec *Natica Ceres,* etc. Quelques bancs de P^1 sont remplis de la Serpule *(Serpula coacervata)* qui forme le *serpulit* du Hanovre.

C'est dans un morceau de limonite wealdienne, éboulé du haut de la falaise, que j'ai rencontré un bel exemplaire d'*Unio.*

Ordinairement, les diverses couches de O^2 et de O^1 apparaissent successivement au bas de la falaise, lorsque l'on se dirige vers la Crèche et l'on peut facilement en recueillir les fossiles. Les sables avaient malheureusement envahi presque tous les affleurements.

Cependant on a recueilli avec de nombreux exemplaires de l'*Ostrea expansa,* Sow., longtemps confondue avec l'*O. deltoidea,* la *Perna Bouchardi,* P. de L. et les principaux fossiles de ce massif argileux, partie supérieure du Kimmeridge-Clay.

Au dessous de ce Kimmeridge-Clay supérieur, en arrivant au promontoire de la Crèche, on trouve le massif de grès et de sables calcarifères (N), correspondant aux zones à *Cyprina Brongniarti* et à *Ammonites gigas* d'Auxerre et du Barrois, assimilées, à tort, pendant longtemps, au Portland stone.

Lorsqu'en 1862 j'ai commencé l'étude du terrain jurassique du Boulonnais, j'ai eu quelque peine à rectifier cette erreur et à faire accepter que le portlandien français (sauf toutefois l'oolithe vacuolaire de la Haute-Marne) est intercalé dans le Kimmeridge-Clay et n'a aucun rapport avec le Portland stone.

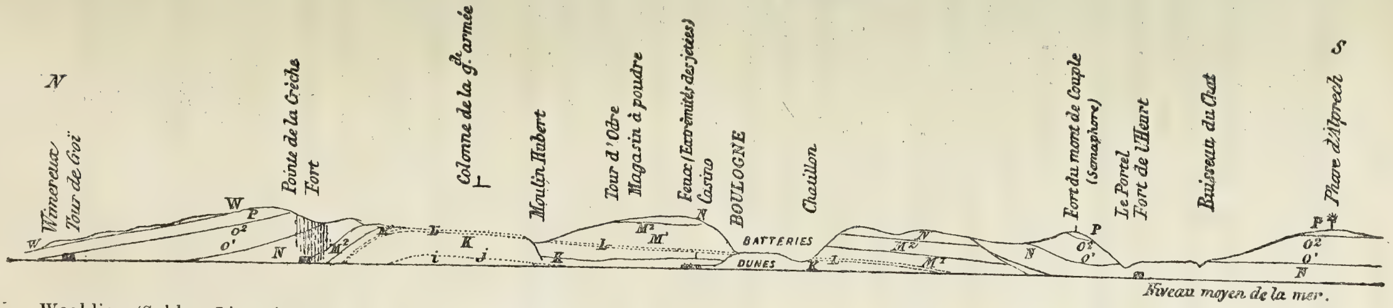
La Société a remarqué, à la surface de l'un des bancs de N, des ondulations parfaitement conservées, qui semblent formées d'hier par la mer jurassique. Un banc verdâtre est rempli de Pernes, un autre banc est littéralement pétri de *Trigonia Pellati.*

Les roches résistantes de N, supportent le petit fort de la Crèche, aujourd'hui presque complètement détruit par la mer.

De ce promontoire et en descendant sur la plage, la Société a admiré la superbe coupe de la falaise.

Sous le point culminant de la voûte la Société a vu, au bas de la falaise, les argiles et calcaires noirâtres de la zone à *Ammonites ortho-*

Coupe de la falaise entre Wimereux et le phare d'Alprech (1).
(Longueur, environ 7 kilomètres 1/2).


N
Wimereux
Tour de Croi
Pointe de la Crèche
Fort
Colonne de la gde armée
Moulin Hubert
Tour d'Odre
Magasin à poudre
Feux (Extrémités des jetées)
Casino
BOULOGNE
Chatillon
Fort du mont de Couple (Sémaphore)
Le Portel
Fort de l'Heurt
Ruisseau du Chat
Phare d'Alprech
S
W
P
O²
O'
N
M²
M¹
L
K
J
I
BATTERIES
DUNES
Niveau moyen de la mer.

W.		Wealdien (Sables, Limonite géodique) à *Unio* (rarissime).
P	P⁴	Couches à *Cypris* et à *Astarte socialis.*
	P³	Calcaires siliceux à *Cerithium Manselli, Cardium dissimile, Cyrena Pellati.*
	P²	Sables et grès à *Natica Ceres, N. elegans, Trigonia gibbosa.*
	P¹	Sables et grès à *Serpula coacervata, Cardium Pellati, Trigonia incurva.*
O²		Argiles et calcaires glauconieux à *Perna Bouchardi et Ostrea expansa.*
O¹		Argiles et calcaires à *Cardium Morinicum.*

N	N⁴	Grès à *Pterocera Oceani.*
	N³	Sables à *Perna rugosa.*
	N²	Poudingue à *Trigonia Pellati.*
	N¹	Sables et grès à *Ammonites portlandicus (Amm. gigas).*
M²		Argiles schisteuses et calcaires gréseux à *Amm. portlandicus.*
M¹		Argiles schisteuses et calcaires à *Amm. pseudomutabilis.*
L		Sables et grès à *Pygurus* et *Trigonia variegata.*
K		Argiles et calcaires à *Ammonites caletanus.*
J		Sables et grès.
I		Argiles et calcaires à *Ammonites orthoceras.*
H		Calcaires à *Pholadomya hortulana.*

---

(1) On a introduit dans cette coupe, donnée par M. Pellat dès 1866, une légère modification résultant de l'accident observé par M. Blake dans la falaise de Châtillon, et interprété par M. Rigaux (voir plus loin p. 644).

ceras (I). A mer basse, on est très près des calcaires de Bréquerecque (H) à *Pholadomya hortulana.*

J, mince et à l'état de sable argileux noir, est assez difficile à distinguer du massif argilo-calcaire qui précède I, et de celui qui suit K. La Société a remarqué que ce sable noir passe à une mince assise de grès avec nombreuses trigonies du groupe de la *Trigonia gibbosa*, Sow. Des formes analogues se retrouvent dès que les grès reparaissent. J'ai signalé depuis longtemps la fréquence des réapparitions de formes presque identiques, coïncidant avec le retour de sédiments similaires.

Ces réapparitions sont particulièrement fréquentes dans le Boulonnais.

L'attention de la Société a été appelée sur les niveaux les plus importants de K, notamment sur :

Un banc de 1ᵐ20, dit Banc du Moulin Hubert, renfermant, à profusion, *Terebratula subsella, Ostrea virgula* bien typique et souvent bilobée, *Gervillia tetragona, Pholadomya multicostata ;*

Des bancs grisâtres à chaux et à ciment;

Un banc de 0ᵐ80 que j'ai désigné sous le nom de Banc à *Trigonia Rigauxiana* avec nombreuses veines de calcaire spathique blanc entrecroisées, jaunâtre dans ses fissures et couvert de fossiles en saillie, bleuâtre à sa surface et où l'on distingue de nombreuses Ammonites *(A. caletanus).*

Trois mètres environ plus bas on trouve une argile grise sableuse avec une jolie faunule *(Posidonomya bononiensis, Leda venusta, Ammonites Eumelus).*

Mon assise L, facile à confondre avec N dans l'anse de la Crèche, à l'endroit où les couches plongent rapidement, est surmontée d'un lit gréso-calcaire pétri de Trigonies du groupe (comme celles de J) de la *Trigonia gibbosa.*

M a été étudié dans l'anse de la Crèche. La Société a pu recueillir, vers sa base, de nombreuses lingules *(Lingula ovalis,* Sow.).

M² que j'ai rattaché au portlandien français, à cause des nombreuses formes de la zone à *Ammonites portlandicus (Amm. gigas)*, dont le retour coïncide avec celui de sédiments plus sableux que ceux de M¹, a été étudié également dans l'anse de la Crèche et a offert de nombreux exemplaires de *Trigonia cymba* (ou *Pellati).*

La Société est rentrée à Boulogne à six heures du soir.

M. Sauvage communique l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de M. Rupert Jones :

Lettre de M. **Rupert Jones** *sur « le* **Calcaire** *à* **Cypris** *» du Boulonnais.*

J'ai étudié à nouveau les échantillons de la roche dite « Calcaire à Cypris » de Boulogne et j'ai le plaisir de vous adresser le résultat de mon examen.

Les échantillons qui m'ont été remis en 1878, par mon ami le Dr Foulerton, secrétaire du *Geologists' Association,* étaient au nombre de deux. Le nº 1 est un calcaire grisâtre, friable, granuleux ou oolithique; le nº 2 est un calcaire plus dur, glauconieux et granuleux. L'exemplaire nº 3 que vous m'avez adressé ressemble à l'exemplaire nº 1, mais le calcaire est plus compacte et a une teinte jaune due à des infiltrations ferrugineuses.

Les nºs 1 et 3 contiennent de nombreuses valves d'Entomostracés, que l'on peut probablement rapporter à deux espèces de *Cypris??* ou de *Cythere ?*, des exemplaires d'*Adeorbis Pellati,* de Lor., quelques très petits Gastéropodes et des valves de l'*Astarte socialis,* d'Orb., espèce bien connue de ces couches; on y trouve aussi des fragments rhomboïdaux de calcite.

Le nº 2 renferme également des moules de l'*Astarte,* ainsi que l'*Adeorbis* et des *Cythere ?*; il est impossible de séparer ces fossiles de la gangue.

La roche consiste en particules organiques calcaires et dans certains points en grains de sable calcaire, plus ou moins réunis par un ciment également calcaire, le tout formant une oolithe rugueuse, à grains irréguliers et dont la dureté varie suivant les échantillons ; on y trouve aussi de la glauconie et des grains de quartz.

Les grains calcaires sont généralement irréguliers, quelques-uns seulement sont ronds et d'autres sub-oblongs. Ces derniers paraissent le plus souvent devoir leur forme à des valves d'Entomostracés. Quelques-unes de ces valves sont assez peu encroûtées pour que leur

---

(1) Lors de la réunion de la Société géologique à Boulogne en 1839, Fitton signala à la partie supérieure du terrain portlandien un calcaire épais de 6 pouces pétri de Cypris; tous les échantillons recueillis au haut de la falaise ne sont, dit Fitton « que des moules de l'intérieur de ces petits Crustacés, les valves mêmes n'y sont pas conservées, mais il y en a qui montrent si distinctement la jonction des valves, qu'aucun doute ne peut rester sur leur genre. L'espèce n'est pas déterminable avec exactitude; M. Sowerby pense qu'elle pourrait être le *C. granulosa (Geol. Trans.*, t. IV, 2ᵉ sér., pl. xxx, fig. 4). » M. Rupert Jones, qui a tant étudié les Entomostracés, a bien voulu examiner à nouveau le calcaire à Cypris de Boulogne.

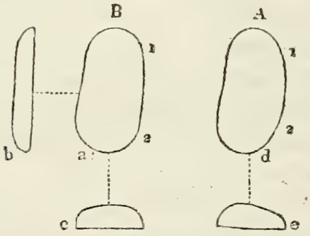
origine ne soit pas douteuse. Leur dimension est beaucoup moindre que celle des *Astarte socialis.* Tous ces débris de corps organisés sont souvent écrasés et se pénètrent mutuellement par suite de la pression à laquelle ils ont été soumis.

Les restes d'Entomostracés sont représentés par des valves épaisses, lisses et oblongues; leurs extrémités sont arrondies, l'une d'elles étant moins large que l'autre. Il y a aussi de faibles indications de charnière sur un des bords.

Les échantillons que j'ai eus entre les mains sont de deux sortes : dans les uns (A) l'extrémité rétrécie est légèrement inclinée sur la ligne cardinale et la convexité de la coquille plus grande du côté du bord libre. Dans les autres (B) les deux bords de la valve sont presque parallèles, les deux extrémités sont également arrondies et la surface est plus uniformément convexe.

Dans chacun de ces cas la forme rappelle aussi bien celle des *Cypris* que celle des *Cythere ;* mais j'incline à les attribuer à ce dernier genre. L'encroûtement et le mauvais état des échantillons examinés m'a empêché jusqu'ici de définir d'une manière plus précise leurs caractères génériques et spécifiques.

Croquis des Cythere *du Portlandien de Boulogne.*



Cythere boloniensis (fig. A) et variété (fig. B) ?
Les deux formes, quoique très voisines, sont peut-être différentes spécifiquement.
Longueur : 1 millimètre environ.

A. { *d*. Contour de la valve gauche.
A. { *e*. Profil en travers.

B. { *a*. Contour de la valve gauche.
B. { *b*. Profil en long.
B. { *c*. Profil en travers.

1. La place de la dent ou fossette supérieure (?).
2. — — inférieure (?).

M. **Van den Broeck** présente les observations suivantes :

Je crois utile d'attirer l'attention des géologues du Boulonnais, comme celle de tous mes collègues réunis ici, sur une question dont l'étude me paraît devoir constituer un champ de recherche intéressant.

Je veux parler de l'origine et du mode de formation des minerais de fer qui s'observent à divers niveaux dans les dépôts jurassiques et wealdiens qui nous entourent.

Il est généralement admis que ces minerais de fer, dont certains sont assez riches et assez développés pour être exploités, sont dus à des émissions ferrugineuses ayant imprégné les sédiments, soit pendant le dépôt de ceux-ci, soit après leur immersion. L'on fait donc appel à des sources ferrugineuses d'origine interne, soit sous-marines, soit survenues pendant des périodes continentales postérieures à la sédimentation.

Or, je me demande s'il ne serait pas possible, par l'observation rigoureuse des faits que nos études sur le terrain vont nous révéler dans nos prochaines explorations, d'arriver à remplacer cette thèse, absolument hypothétique, d'une origine interne par l'action beaucoup plus simple et plus rationnelle du processus d'oxydation et de dissolution, dû à l'infiltration des eaux superficielles ou pluviales, ayant agi soit pendant des périodes anciennes d'immersion soit pendant la période actuelle.

Je trouve, pour présenter cette thèse, un solide appui dans les observations que j'ai faites en Belgique sur la formation de grès ferrugineux, de limonite et de véritables minerais de fer, dans nos dépôts tertiaires, où l'origine hydro-chimique par altération sur place de sédiments glauconifère est incontestablement établie.

Les eaux météoriques sont, comme on le sait, chargées d'oxygène et d'acide carbonique, et pendant leur infiltration au travers des dépôts superficiels de l'écorce terrestre, elles donnent lieu à toute une série de phénomènes de dissolution et d'oxydation, sur lesquels l'attention des observateurs n'a guère été attirée jusqu'ici, du moins au point de vue des applications stratigraphiques.

Parmi ces phénomènes, celui de l'oxydation des silicates ferreux, tels que la glauconie par exemple, contenus dans certaines roches, donne lieu à la formation d'un hydrate ferrique qui, s'infiltrant avec l'eau dans toute la masse du dépôt, colore celui-ci en jaune ou en rouge ferrugineux plus ou moins accentué suivant le degré d'altération ou la quantité des sels ferreux contenus dans la roche.

Lorsque l'oxyde ferrique ainsi mis en liberté est abondant, le dépôt primitif devient le siège de phénomènes de concrétionnement, d'agglutination et l'on obtient ainsi des grès ferrugineux, des géodes ou des masses limoniteuses, en un mot de véritables minerais de fer.

En Belgique, où la glauconie est très abondante dans presque toute la série des dépôts tertiaires, il est aisé de vérifier l'extension considérable qu'il faut accorder à ce mode de formation des grès ferrugineux et des minerais de fer.

Dans les plaines de la Campine, comme dans le sol peu ondulé de la moyenne et de la basse Belgique, la situation de certains de ces dépôts ferrugineux, leur localisation dans les dépressions où viennent se réunir les eaux pluviales, leur répartition le long des vallées, et enfin leur relation avec un sol perméable souvent riche en glauconie sont autant de faits permettant de constater la formation actuelle de ces dépôts ferrugineux, phénomène qui s'opère aussi bien aux dépens de couches anciennes que de dépôts modernes.

Il convient de ne pas perdre de vue que ces phénomènes se sont opérés en tous temps dans les mêmes conditions, c'est-à-dire en s'exerçant sur des surfaces continentales ou émergées pendant des périodes géologiques antérieures à la nôtre.

Des minerais de fer pourront donc, tout en ayant la même origine que ceux formés sous l'influence des eaux d'infiltration de la période continentale actuelle, se trouver complètement hors d'atteinte des eaux. C'est que leur formation date alors d'une période continentale antérieure à la sédimentation des dépôts recouvrants qui séparent ces minerais du sol actuel.

On ne peut dans certains cas songer à nier l'intervention de sources ferrugineuses internes ayant également donné naissance aux minerais de fer ; toutefois je pense que l'on a fortement abusé de cette intervention et il me paraît qu'il convient d'étudier scrupuleusement les caractères des dépôts ferrugineux afin de déterminer le rôle réel et l'importance exacte de chacun des deux processus employés par la nature.

Sans entrer aujourd'hui dans le détail d'une discussion qu'il convient de reporter après l'examen des coupes qui nous seront soumises demain, je crois cependant pouvoir faire remarquer que toutes les descriptions des gisements de minerais de fer portlandiens et wealdiens du Boulonnais paraissent s'accorder pour constater que les fossiles signalés dans ces dépôts ferrugineux n'y sont jamais représentés par leur test. Ce sont constamment des moulages, de simples empreintes ayant conservé la forme primitive des coquilles ; quant au test il a toujours disparu.

Or c'est là un fait qui plaide éloquemment en faveur d'une origine non interne des eaux ferrugineuses ayant imprégné ces dépôts.

En effet, une émission d'eaux ferrugineuses n'aurait, en agglutinant des sédiments sableux coquilliers, pu produire aucune action dissolvante sur les organismes calcaires contenus dans le sein du dépôt. Cet afflux aurait au contraire enveloppé et consolidé ces organismes, qui se seraient trouvés en parfait état, soit que l'émission ferrugineuse eût été contemporaine de la sédimentation, soit qu'elle eût affecté des dépôts émergés.

On ne pourrait objecter non plus, dans ce dernier cas, que le test des coquilles aurait déjà pu se trouver dissous antérieurement, parce que s'il en avait été ainsi les sédiments ferrugineux eussent rempli les cavités qu'elles rencontraient dans la roche imprégnée par eux.

L'absence du test des fossiles est, d'autre part, un caractère constant des roches soumises aux phénomènes d'altération, de concrétionnement ou d'oxydation dus à l'infiltration des eaux météoriques : c'est la conséquence normale de la dissolution de l'élément calcaire par l'acide carbonique contenu dans ces eaux.

Je me bornerai à indiquer cette présomption, très sérieuse d'ailleurs, en faveur d'une origine non hydro-thermale des minerais de fer portlandiens et wealdiens du Boulonnais et je crois bien faire d'attendre le résultat des études qui seront faites sur le terrain pour aborder la discussion d'une manière plus détaillée.

Une discussion s'engage sur le mode de formation des minerais de fer.

M. **Pellat** reconnaît que le têt des fossiles a généralement disparu dans les minerais portlandiens et wealdiens du Boulonnais, ce qui serait un argument en faveur de l'action dissolvante et oxydante des eaux météoriques.

MM. **Douvillé** et **Pellat** croient toutefois que dans aucun cas le mode de formation par l'action des eaux météoriques ne saurait être applicable aux minerais de fer oolithiques ou pisolithiques, les uns se rencontrent dans des couches généralement calcaires dont l'origine sédimentaire et marine ne peut être contestée ; d'autres au contraire ont une origine geysérienne et paraissent s'être formés dans des conditions analogues à celles dans lesquelles se produisent actuellement les pisolites calcaires de Carlsbad.

M. le Dr **Hamy** présente des poteries trouvées à Sombre-Haute.

Synopsis des **Échinides jurassiques** *du* **Boulonnais**,

par M. **Ed. Rigaux** (1).

Pl. XXII et XXIII.

1. **Cidaris florigemma**, Phill.

Les radioles de cette espèce sont très communs dans trois niveaux : le premier est le Calcaire d'Houllefort ; le deuxième est le Calcaire du Mont des Boucards ; le troisième, le Calcaire à Polypiers d'Hourez. Le test est rare, je ne l'ai trouvé que dans ce dernier niveau. Oxfordien et Corallien.

2. **Cidaris Blumenbachii**, Munst.

Les radioles sont assez communs dans le Calcaire d'Houllefort et ne semblent pas remonter plus haut ; le test y est rare. Oxfordien.

3. **Cidaris coronata**, Gold.

Les radioles sont assez communs dans le Grès de Questrecques et ne sortent pas de cet horizon ; le test a été trouvé une fois. Astartien.

4. **Cidaris Boloniensis**, Wr.

Radioles isolés communs au Val Saint-Martin, dans la marne au dessous des treize bancs. Kimméridgien ; couches à *Pholadomya hortulana*. Cette espèce fait probablement double emploi avec le *Rhadocidaris Boloniensis*, Cott.

5. **Cidaris Beaugrandi**, Cott.

Très rare, a été trouvé dans le calcaire sableux à *Phol. multicostata* au dessous des schistes de Châtillon.

6. **Cidaris Legayi**, R.-S.

Les radioles que nous avons rapportés à cette espèce sont assez communs dans les marnes portlandiennes de la Tour Croy. Je ne connais qu'un seul test que nous avons figuré, M. Sauvage et moi. M. de Loriol signale dans la même couche un radiole aplati couvert de granules et pourvu sur les deux côtés tranchants d'une série d'épines formant comme les dents d'une scie; j'ai aussi cette forme qui paraît très rare et que M. de Loriol pense appartenir à la face inférieure du *C. Legayi*.

---

(1) Par décision de la Commission du *Bulletin* en date du 6 juin 1881, cette note a été reportée à la session de Boulogne.

7. **Rhabdocidaris Orbignyana**, Des.

Des fragments de radioles dans l'Oolithe d'Hesdin-l'Abbé. Astartien.

8. **Rhabdocidaris Boloniensis**, Cott.

Très rare dans la couche à Céromyes du moulin Wibert. Kimméridgien. Commun à Wierre-aux-Bois au niveau du grès de Questrecques.

9. **Pseudocidaris Thurmanni**. Lor.

Les radioles sont communs à la partie supérieure du calcaire à Polypiers; le test n'a été trouvé qu'une fois à Bruquedale. Corallien.

10. **Hemicidaris Bravenderi**, Wr.

Rare à Hydrequent, commun à Haute-Wiove à la base de l'Oolithe de Marquise. Bathonien.

11. **Hemicidaris Legayi**. n. sp.,

Pl. XXII, fig. 1.

Hauteur 7^{mm}; diamètre 16^{mm}.

Test petit, circulaire, très déprimé; aires ambulacraires sinueuses, très étroites au sommet, garnies à leur base de deux rangées de semi-tubercules qui sont remplacées brusquement au dessus de l'ambitus par deux rangées de très petits tubercules confluents, au nombre de 6 à 7 par série, très petits à la base et augmentant de grandeur depuis l'ambitus jusqu'à la dernière paire; zone miliaire étroite, sinueuse, offrant deux rangées de granules.

Cette espèce voisine des *H. Luciensis* et *Langrunensis* en diffère par sa forme très déprimée, ses ambulacres beaucoup plus étroits au sommet et ses tubercules interambulacraires plus forts au sommet qu'à l'ambitus.

Bathonien. Très rare; calcaire sableux à *Polycyphus*. Leulinghem.

12. **Hemicidaris Langrunensis**, Cott.

Rare; Cornbrash : Le Wast.

13. **Hemicidaris intermedia**, Flem.

Les radioles accompagnent toujours ceux du *C. florigemma;* ils sont communs dans le Calcaire d'Houllefort; dans celui du Mont des Boucards, dans le calcaire à Polypiers où on rencontre aussi le test, mais rarement; ils sont beaucoup plus rares dans le Grès de Questrecques. M. Beaugrand a un test de cette espèce du calcaire à *Trigonia Rigauxiana* de la falaise.

Oxfordien; Corallien; Astartien; Kimméridgien.

14. **Hemicidaris Hoffmanni**, Ag.

Très rare; on le trouve dans la couche à *Cerithium Pellati* auprès d'Hourez et dans le Kimméridgien à la base des schistes de Chatillon.

15. **Hemicidaris Agassizii**, Röm.

Se rencontre assez fréquemment dans le Grès de Questrecques. Astartien.

16. **Hemicidaris mitra**, Ag.

Kimméridgien supérieur; assez commun à Ningle.

17. **Hemicidaris purbeckensis**, Forb.

Assez commun à la partie moyenne des schistes de Châtillon dans le banc à *Pygaster macrocyphus;* se trouve aussi, mais rarement, à la Crèche, vers la base du Portlandien supérieur.

18. **Hemicidaris Davidsoni**. Wr.

Je n'ai qu'un seul individu que je puisse rapporter avec certitude à cette forme qui me paraît être une variété exagérée du *purbeckensis* tel que je le comprends. Cet échantillon qui provient aussi de la Crèche présente sur les aires ambulacraires au dessus de quelques semitubercules trois ou quatre tubercules plus gros, disposés en une seule série sur une ligne presque droite, tandis que chez les autres individus que je rapporte au *purbeckensis* on voit au dessus des semitubercules deux ou trois tubercules plus gros et disposés fort irrégulièrement, mais toutefois en deux séries.

19. **Hemidiadema morinicum,** R.-S.

Portlandien ; couches glauconieuses à *Acrosalenia Kœnigii;* je ne connais encore que l'individu qui a été figuré.

20. **Pseudodiadema Morieri,** Cott.

Bathonien ; très rare dans l'Oolithe de Marquise, moins rare dans le calcaire à *Polycyphus* de Leulinghem.

21. **Pseudodiadema superbum,** Des.

Un seul individu provenant des argiles à *Terebratula impressa* du Wast. Oxfordien.

22. **Pseudodiadema priscum,** Des.

Rare; Calcaire d'Houllefort.

23. **Pseudodiadema aroviense,** Des.

Très rare; Calcaire d'Houllefort.

24. **Pseudodiadema florescens,** Ag.

Se rencontre assez fréquemment dans le calcaire à Polypiers de Bruquedale. Corallien.

25. **Pseudodiadema hemisphæricum,** Des.

Très rare ; Corallien de Bruquedale.

26. **Pseudodiadema versipora**, Phil.

Cité par M. de Loriol du même endroit que les précédents.

27. **Pseudodiadema mamillanum,** Roem.

Cette espèce a une grande extension verticale, mais elle est partout fort rare; je la connais des quatre niveaux suivants : calcaire à Polypiers d'Hourez ; Oolithe d'Hesdin-l'Abbé ; Grès de Questrecques; base des Schistes de Châtillon. Corallien, Astartien et Kimméridgien.

28. **Pseudodiadema conforme**, Et.

Très rare; banc à *Cerithium Pellati* d'Hesdin-l'Abbé. Astartien.

29. **Pseudodiadema planissimum**, Des.

Rare; Grès de Questrecques.

30. **Pseudodiadema Thirriai**, Et.

Portlandien supérieur; très rare, Pointe à Zoie.

31. **Pseudodiadema baccatum**, R.-S.

Portlandien supérieur; falaises de la Tour-Croy. M. de Loriol pense que cette espèce devrait être réunie à la précédente, mais sa forme est beaucoup moins déprimée et les tubercules secondaires qui ne sont qu'au nombre de trois dans chaque série arrivent à peine à l'ambitus, tandis que dans le *P. Thirriai*, qui est d'une taille inférieure, ces tubercules au nombre de cinq environ dépassent l'ambitus et se montrent un peu sur la face supérieure.

32. **Pseudodiadema magnagramma**, Wr.

Espèce créée par le D^{r} Wright pour un individu provenant du Portlandien supérieur de la Tour-Croy. Je n'en ai jamais vu d'échantillon.

33. **Pseudodiadema Sauvagei**, n. sp.,

Pl. XXII, fig. 2.

Hauteur 12^{mm}; diamètre 30^{mm}.

Forme subpentagonale, aplatie en dessous; pores disposés par simples paires; aires ambulacraires étroites avec deux rangées de tubercules confluents, sauf au sommet, à mamelons petits mais bien perforés, séparées par une ligne onduleuse de granules. Aires interambulacraires ornées de deux rangées de tubercules primaires semblables à ceux des aires ambulacraires; les granules sont petits et très nombreux, formant environ six rangées à l'ambitus dans la zone miliaire qui est très large et deux à trois rangées en dehors de chaque côté le long des zones porifères, où on voit aussi en dessous une rangée de très petits tubercules secondaires qui ne remontent guère au dessus de l'ambitus.

Cette espèce ressemble beaucoup au *P. baccatum* dont elle diffère seulement par ses tubercules secondaires qui sont fort petits, tandis que ceux du *P. baccatum* sont égaux aux tubercules primaires. Elle se distingue facilement du *P. magnagramma* par la largeur de sa zone miliaire.

Marnes portlandiennes de la Pointe à Zoie.

34. **Hemipedina tuberculosa,** Wr.

Un seul individu trouvé dans le Calcaire d'Houllefort.

35. **Hemipedina Bouchardi,** Wr.

On ne connaît encore que le fragment pour lequel M. Wright a créé l'espèce et qui provient des marnes portlandiennes de la Tour-Croy.

36. **Hemipedina Beaugrandi,** n. sp.,

Pl. XXIII, fig. 1.

Hauteur 15^{mm} ; diamètre 32^{mm}.

Test circulaire, déprimé; aires ambulacraires étroites offrant deux rangées de tubercules petits et serrés qui diminuent assez brusquement au dessus de l'ambitus en s'écartant et n'ont plus à la face supérieure que l'apparence de granules perforés ; aires interambulacraires pourvues de deux rangées de tubercules primaires peu développés au nombre de onze ou douze à chaque rangée et de deux rangées internes de petits tubercules secondaires espacés qui disparaissent à l'ambitus. Zone miliaire large, un peu dénudée à la partie supérieure et pourvue de quatre rangées de granules. On remarque également à la base une rangée irrégulière de petits tubercules entre les zones porifères et les tubercules primaires.

Cette espèce a beaucoup de rapports avec l'*H. Woodwardi,* dont elle diffère par ses tubercules primaires plus petits et plus nombreux et ses tubercules secondaires moins nombreux. L'*H. Cunningtoni,* Wr., a plus de quatre rangées de granules dans la zone miliaire.

Portlandien supérieur d'Alpreck.

37. **Cyphosoma supracorallinum,** Cott.

Cité par M. de Loriol comme provenant de l'étage virgulien de Boulogne.

38. **Cyphosoma Legayi**, n. sp.,

Pl. XXIII, fig. 2.

Hauteur 5mm; diamètre 25mm.

Forme subpentagonale, très aplatie, déprimée en dessus et en dessous; zones porifères droites, très larges, fortement bigéminées à la partie supérieure; aires ambulacraires étroites portant une double rangée de tubercules imperforés (1), à peine crénelés et un simple filet de granules entre les deux séries; mamelons volumineux. Aires interambulacraires portant deux rangées de tubercules pareils à ceux des aires ambulacraires et le long des zones porifères une rangée de très petits tubercules qui remontent au dessus de l'ambitus. La zone miliaire est assez large et garnie de quelques granules.

Cette espèce ne pourrait être confondue qu'avec le *C. supracorallinum*, mais elle s'en distingue facilement par l'absence de tubercules secondaires proprement dits.

Portlandien supérieur; Tour-Croy.

39. **Glypticus hieroglyphicus**, Ag.

Très rare dans le calcaire du Mont des Boucards.

40. **Leiosoma Beaugrandi**, n. sp.,

Pl. XXII, fig. 3.

Hauteur 7mm; diamètre 19mm.

Test subpentagonal très aplati, très déprimé en dessus et en dessous; ambulacres légèrement renflés garnis de deux rangées de tubercules au nombre de huit à neuf par série, non crénelés ni perforés, aussi grands à l'ambitus que les tubercules interambulacraires mais diminuant plus vite; on voit entre les deux séries deux rangées de granules très inégaux. Pores simples et sinueux à l'ambitus, se multipliant près de la bouche et bigéminés à la partie supérieure. Aires interambulacraires garnies de deux rangées de tubercules principaux assez fortement mamelonnés au nombre de huit par série; sur le bord des zones porifères on voit une rangée de tubercules secondaires beaucoup plus petits qui disparaissent à la face supérieure. Zone miliaire large couverte de granules fort inégaux, dénudée au sommet.

---

(1) Quelques tubercules usés offrent un semblant de perforation, mais les mieux conservés sont imperforés.

Cette espèce ressemble beaucoup au *L. rugosa,* dont elle diffère seulement par ses mamelons moins gros et les granules un peu plus nombreux.

Hesdin-l'Abbé; oolithe à *Cerithium Pellati.*

41. **Stomechinus serratus,** Des.

Rare; Cornbrash du Wast.

42. **Stomechinus gyratus,** Des.

Rare; Calcaire du Mont des Boucards.

43. **Stomechinus perlatus,** Des.

Assez commun dans le Grès de Questrecques; beaucoup plus rare dans l'oolithe à *Ner. Goodhallii.*

44. **Polycyphus Normannus,** Des.

Commun dans une couche de calcaire sableux au dessus de la pierre à chaux de Leulinghem. Bathonien.

45. **Pedina sublevis,** Ag.

Rare, dans le Calcaire du Mont des Boucards. On trouve aussi dans le calcaire à Polypiers d'Hourez des fragments d'une *Pedina* de très grande taille qui appartiennent peut-être à cette espèce.

46. **Acrosalenia spinosa.** Ag.

Commune dans le Calcaire d'Hydrequent et dans le Cornbrash du Wast.

47. **Acrosalenia pustulata**, For.

Rare; se trouve à Hydrequent dans les marnes à *O. Sowerbyi* et dans la pierre à chaux de Leulinghem.

47 *bis.* **Acrosalenia Lycetti,** Wr.

Rare dans le Calcaire d'Hydrequent.

48. **Acrosalenia hemicidaroides,** Wr.

Se rencontre, mais rarement, dans le Calcaire d'Hydrequent et la pierre à chaux à la base du Cornbrash.

49. **Acrosalenia Marioni**, Cott.

Très rare ; Cornbrash du Wast.

50. **Acrosalenia Lamarcki**, Des.

Cette espèce est très commune dans le calcaire marneux à la base du Cornbrash : Marquise, Leulinghem. M. Cotteau pense qu'il faut lui réunir l'*A. Bouchardi*, créé par M. Desor sur des échantillons de Marquise.

51. **Acrosalenia bradfordiensis** (Hemicidaris, Phill.).

Rare. Cornbrash ; Le Wast.

52. **Acrosalenia wastensis**, n. sp.,
Pl. XXIII, fig. 3.

Hauteur 11^{mm}; diamètre 20^{mm}.

Forme circulaire, assez élevée, renflée au pourtour, aplatie en dessous ; zones porifères étroites, très onduleuses ; aires ambulacraires très étroites, flexueuses, garnies de deux rangées marginales de tubercules assez développés à la base et à l'ambitus, fort petits et écartés au sommet, séparés par des granules peu abondants. Aires interambulacraires portant deux rangées de six tubercules dont les trois premières paires ainsi que la dernière sont fort petites ; la quatrième et la cinquième sont beaucoup plus fortes et entourées de cercles de granules presque complets. Péristome très grand.

Cette forme est très voisine de l'*Acrosalenia Loweana,* mais l'espèce de M. Wright est très déprimée et la zone miliaire est garnie de six rangées de granules dans le haut, tandis que la nôtre est assez élevée et ne porte dans la zone miliaire que deux rangées de granules.

Cornbrash, très rare : le Wast.

53. **Acrosalenia decorata**, Wr.

Rare; calcaire à Polypiers d'Hourez. Un échantillon a été trouvé beaucoup plus haut dans le Calcaire de Brecquerecques.

54. **Acrosalenia Kœnigii**, Wr.

Commune à la partie supérieure des marnes portlandiennes. Falaises d'Honvault.

55. **Holectypus depressus**, Des.

Se rencontre assez fréquemment dans le Calcaire d'Hydrequent et le Cornbrash du Wast; dans ce dernier endroit il offre une variété de grande taille.

56. **Holectypus corallinus**, d'Orb.

Assez commun dans le calcaire à Polypiers d'Hourez; plus rare dans l'Astartien au niveau du *Cerithium Pellati*. Bellebrune.

57. **Pygaster laganoides**, Ag.

Très rare; Calcaire d'Hydrequent.

58. **Pygaster Trigeri**, Cott.

J'en ai un seul individu provenant du Wast. Cornbrash.

59. **Pygaster Gresslyi**, Des.

Assez rare; calcaire à Polypiers, Hourez.

60. **Pygaster umbrella**, Ag.

Commun dans le Grès de Questrecques.

61. **Pygaster subtilis**, Des.

J'ai la moitié inférieure d'un Pygaster que je crois devoir plutôt rapporter à cette espèce qu'au *P. umbrella*, à cause de son bord presque tranchant et de sa forme très déprimée. Il provient de l'Oolithe supracorallienne d'Hesdin-l'Abbé.

62. **Pygaster macrocyphus**, Wr.

Cette espèce rare est cantonnée dans un banc calcaire au milieu des schistes de Châtillon; il est accompagné de l'*H. purbeckensis*.

63. **Echinobrissus Griesbachi.** Wr.

Rare; Calcaire d'Hydrequent.

64. **Echinobrissus clunicularis**, d'Orb.

La forme typique est commune dans le Cornbrash au Wast; dans le

Calcaire d'Hydrequent on trouve une variété beaucoup plus ramassée et plus renflée.

65. **Echinobrissus Goldfussi**, Des.

Je n'en ai qu'un seul fragment trouvé dans le Bathonien d'Hydrequent.

66. **Echinobrissus amplus**, Des.

Rare; Calcaire d'Hydrequent.

67. **Echinobrissus elongatus**, d'Orb.

Assez rare; Banc à *Polycyphus* de Leulinghem.

68. **Echinobrissus Woodwardii**, Wr.

Cette espèce ordinairement associée à l'*H. Bravenderi* se rencontre dans les couches les plus élevées du Calcaire d'Hydrequent.

69. **Echinobrissus quadratus**, Wr.

Rare, Cornbrash: le Wast.

70. **Echinobrissus scutatus**, d'Orb.

Assez rare; Corallien et Astartien d'Hesdin-l'Abbé et Carly.

71. **Echinobrissus planatus**, Rœm.

Indiqué par M. de Loriol comme ayant été trouvé dans le banc à *Cerithium Pellati*.

72. **Echinobrissus Perroni**, Et.

Très rare; Kimméridgien, Brecquerecques.

73. **Echinobrissus Haimii**, Wr.

Rare; Kimméridgien supérieur; Grès de Ningle.

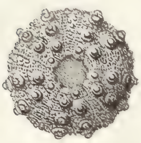
74. **Echinobrissus Brodiei**, Wr.

Assez rare; Portlandien supérieur, Wimereux.

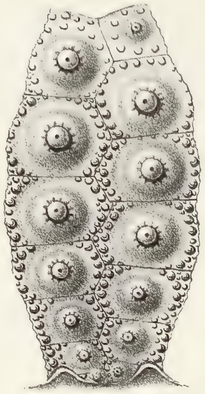
Note de M^{r} Rigaux.

Bull. Soc. Géol. de France.
3^{e} Série, t. VIII. Pl. XXII
(Séance du 17 Sept. 1880.)

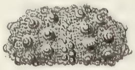
1.^{a}



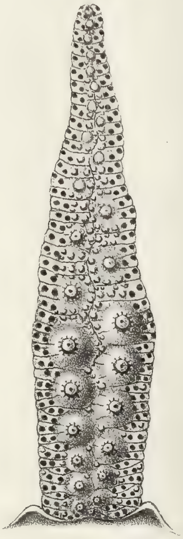
1.^{b}



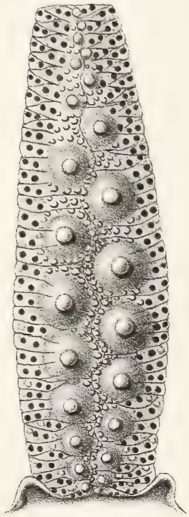
1.



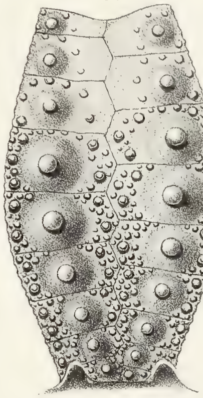
1.^{c}



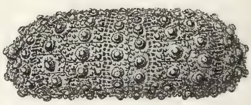
3.^{b}



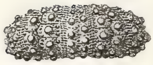
3.^{c}



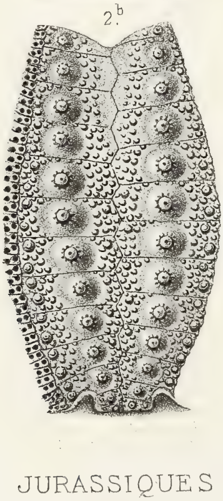
2



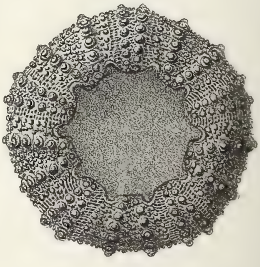
3



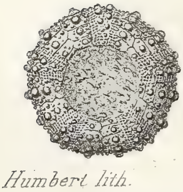
2.^{b}



2.^{a}



3.^{a}



Humbert lith.
Imp. Becquet, Paris.

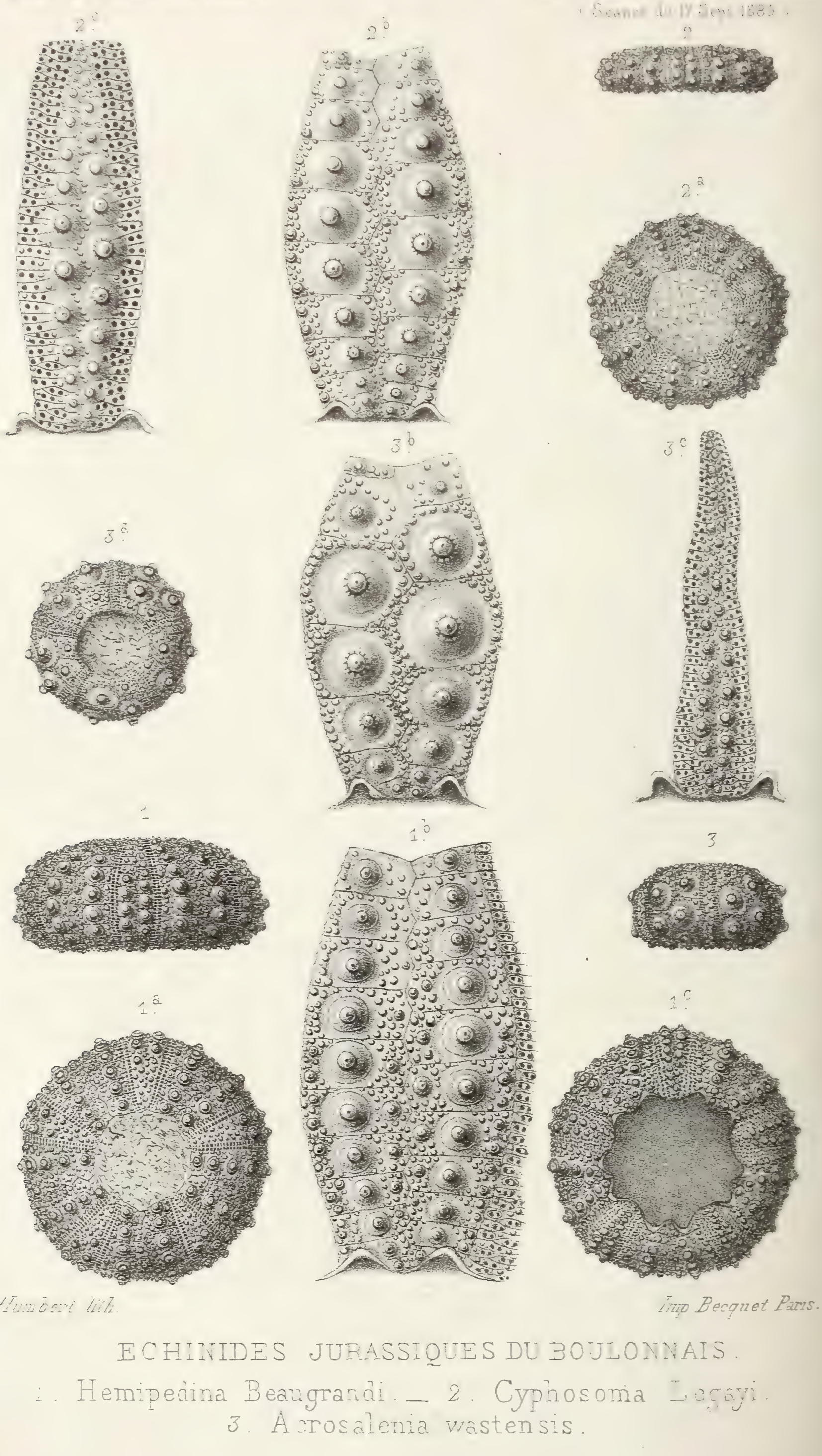
ECHINIDES JURASSIQUES DU BOULONNAIS.

1. Hemicidaris Legayi. — 2. Pseudodiadema Sauvagei.
3. Leiosoma Beaugrandi.

NATURAL HISTORY

Note de Mr Rigaux.

Bull. Soc. Géol. de France 3e Série, t. VIII, Pl. XXIII
(Séance du 17 Sept. 1880.)


2c
2b
2
2a
3b
3a
3c
1
1b
3
1a
1c

Humbert lith. Imp. Becquet Paris.

ECHINIDES JURASSIQUES DU BOULONNAIS.

1. Hemipedina Beaugrandi. — 2. Cyphosoma Legayi.
3. Acrosalenia wastensis.

75. **Clypeus Ploti**, Klein.

Très commun, dans les calcaires inférieurs de l'étage bathonien, cette espèce se rencontre moins fréquemment dans l'Oolithe de Marquise et persiste jusque dans le Cornbrash où j'en ai trouvé deux individus.

76. **Clypeus Mulleri**, Wr.

Cette espèce rare n'a encore été trouvée que dans la couche à *Ceritella* de Leulinghem, au dessous du banc à *Polycyphus*.

77. **Pygurus Michelini**, Cott.

Très rare; Bathonien, Leubringhem.

78. **Pygurus Blumenbachi**, Ag.

Se trouve dans l'Astartien et remonte dans le Kimméridgien jusqu'au banc à *Amm. caletanus*.

79. **Pygurus jurensis**, Marc.

Le type est commun dans le Grès de Questrecques en dehors duquel on ne le rencontre pas, mais on trouve à Audresselles dans le Kimméridgien une forme très voisine, quoique beaucoup plus petite et que nous ne pouvons en séparer.

80. **Collyrites bicordata**, Cott.

Rare; Calcaire d'Houllefort.

81. **Collyrites ovalis**. Cott.

Un seul exemplaire trouvé par M. Le Mesle dans le Cornbrash de Belle.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche XXII, fig. 1. *Hemicidaris Legayi.*
— 2. *Pseudodiadema Sauvagei.*
— 3. *Leiosoma Beaugrandi.*

Planche XXIII, fig. 1. *Hemipedina Beaugrandi.*
— 2. *Cyphosoma Legayi.*
— 3. *Acrosalenia wastensis.*

NOMS DES ESPÈCES.	Grande Oolithe.	Cornbrash.	Argiles oxfordiennes.	Calcaire d'Houllefort.	Calcaire du M. des Boucards.	Calcaire à Polypiers.	Oolithe d'Hesdin l'abbé.	Grès de Questrecques.	Kimméridgien inférieur.	Kimméri gien supérieur.	Marnes portlandiennes.	Calcaire portlandien.
Cidaris florigemma, Phil	..	..	..	*	*	*						
— *Blumenbachi,* Munst	..	..	*	*								
— *coronata,* Gold	..	..	..	..	..	..	..	*				
— *boloniensis,* Wr	..	..	..	..	..	..	..	..	*			
— *Beaugrandi,* Cott	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*		
— *Legayi,* R-S	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*	
Rhabdocidaris Orbignyana, Des	..	..	..	..	..	..	*					
— *boloniensis,* Cott	..	..	..	..	..	..	..	..	*			
Pseudocidaris Thurmanni, Lor	..	..	..	..	..	*						
Hemicidaris Bravenderi, Wr	*											
— *Legayi,* n. sp	*											
— *langrunensis,* Cott	..	*										
— *intermedia,* Flem	..	..	..	*	*	*	..	*	*			
— *Hoffmanni,* Ag	..	..	..	..	..	..	*	..	*			
— *Agassizii,* Rœm	..	..	..	..	..	..	..	*				
— *mitra,* Ag	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*		
— *purbeckensis,* Forb	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*	..	*
— *Davidsoni,* Wr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*
Hemidiadema morinicum, R-S	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*	
Pseudodiadema Morieri, Cott	*											
— *superbum,* Des	..	..	*									
— *priscum,* Des	..	..	..	*								
— *aroviense,* Des	..	..	..	*								
— *florescens,* Ag	..	..	..	..	..	*						
— *hemisphæricum,* Des.	..	..	..	..	..	*						
— *versipora,* Phil	..	..	..	..	..	*						
— *mamillanum,* Rœm	..	..	..	..	..	*	*	*	..	*		
— *conforme,* Et	..	..	..	..	..	..	*					
— *planissimum,* Des	..	..	..	..	..	..	..	*				
— *Thirriai,* Et	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*
— *baccatum,* R-S	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*	
— *magnagramma,* Wr.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*
— *Sauvagei,* n. sp	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*	
Hemipedina tuberculosa, Wr	..	..	..	*								
— *Bouchardi,* Wr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*	
— *Beaugrandi,* n. sp	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*
Cyphosoma supracorallinum, Cott	..	..	..	..	..	..	..	..	*			
— *Legayi, n, sp*	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*
Glypticus hieroglyphicus, Ag	..	..	..	..	*							
Leiosoma Beaugrandi, n. sp	..	..	..	..	..	..	*					
Stomechinus serratus, Des	..	*										
— *gyratus,* Des	..	..	..	..	*							
— *perlatus,* Des	..	..	..	..	..	..	*	*				

NOMS DES ESPÈCES.	Grande Oolithe.	Cornbrash.	Argiles oxfordiennes.	Calcaire d'Houllefort.	Calcaire du M. des Boucards.	Calcaire à Polypiers.	Oolithe d'Hesdin l'Abbé.	Grès de Questrecques.	Kimméridgien inférieur	Kimméridgien supérieur.	Marnes portlandiennes.	Calcaire portlandien.
Polycyphus normannus, Des	*											
Pedina sublesvi, Ag.	..	..	..	..	*							
Acrosalenia spinosa, Ag.	*	*										
— *Lycetti,* Wr.	*											
— *pustulata,* Forb.	*											
— *hemicidaroides,* Wr.	*	*										
— *Marioni,* Cott.	..	*										
— *Lamarcki,* Des.	..	*										
— *bradfordiennis,* Phil.	..	*										
— *wastensis,* n. sp.	..	*										
— *decorata,* Wr.	..	..	..	..	..	*	..	..	*			
— *Kœnigii,* Wr.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*	
Holectypus depressus, Des.	*	*										
— *corallinus,* d'Orb.	..	..	..	..	..	*	*					
Pygaster laganoides, Ag.	*											
— *Trigeri,* Cott.	..	*										
— *Gresslyi,* Des.	..	..	..	..	..	*						
— *umbrella,* Ag.	..	..	..	..	..	*	..	*				
— *subtilis,* Des.	..	..	..	..	..	..	*					
— *macrocyphus,* Wr.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*		
chinobrissus Griesbachi, Wr.	*											
— *clunicularis,* Des.	*	*										
— *Goldfussi,* Des	*											
— *amplus,* Des.	*											
— *elongatus,* d'Orb.	*											
— *Woodwardi,* Wr.	*											
— *quadratus,* Wr.	..	*										
— *scutatus,* d'Or.	..	..	..	..	..	*	*					
— *planatus,* Roem.	..	..	..	..	..	..	*					
— *Perroni,* Et.	..	..	..	..	..	..	..	..	*			
— *Haimii,* Wr.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*	
— *Brodiei,* Wr.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	*
ypeus Plotii, Klein	*	*										
— *Mulleri,* Wr.	*											
gurus Michelini, Cott	*											
— *Blumenbachii,* Ag.	..	..	..	..	..	..	*	..	*			
— *jurensis,* Marc.	..	..	..	..	..	..	..	*	*			
llyrites ovalis, Cott.	..	*										
— *bicordata,* Cott.	..	..	..	*								

Séance du 18 septembre 1880.

PRÉSIDENCE DE M. PELLAT.

La séance est ouverte à 4 heures dans la salle de la Bibliothèque.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

M. Pellat rend compte des excursions des 17 et 18 septembre.

Compte-rendu de l'excursion du 17 septembre au **Mont Lambert,**

par M. Edm. **Pellat.**

Partie à 1 heure de l'après-midi, la Société a quitté le chemin de fer à la station de Pont-de-Briques et a visité des carrières, ouvertes dans les calcaires de Bréquerecque (H). On a pu y recueillir les principaux fossiles de ce niveau : *Rhabdocidaris bononiensis, Ostrea virgula* petite et bien différente de celle du niveau supérieur, *Lucina rugosa,* etc.

La Société a pris ensuite la route de Paincthun, qu'elle a quittée à l'endroit où le ravin de Paincthun la traverse, pour examiner à droite, au bas du ravin et au bord du ruisseau d'Echinghen, un affleurement du calcaire à polypiers corallien de la vallée de la Liane (A'), surmonté d'argiles à *Ostrea subdeltoidea* (D). Ces argiles, en ce point très peu épaisses, sont surmontées de E (plaquettes de calcaires roux couvertes d'*Astarte Morini* et de *Trigonia* cf. *Bronni).* La végétation cachait malheureusement presqu'entièrement, ces divers affleurements.

Le ravin de Paincthun offre, quand il n'est pas trop envahi par la végétation, une bonne coupe de F^1, F^2, F^3.

Au haut du ravin un banc de grès calcarifère glauconieux recouvre F^3. C'est le grès de Questrecque (G) très réduit.

Après avoir longé ce ravin, la Société a obliqué à droite et a vu les traces d'anciennes exploitations ouvertes dans les calcaires à *Phalodomya hortulana* (H).

Au dessus de ces calcaires la base de I est remplie d'*Ostrea subdeltoidea*, d'*Ostrea virgula,* etc.

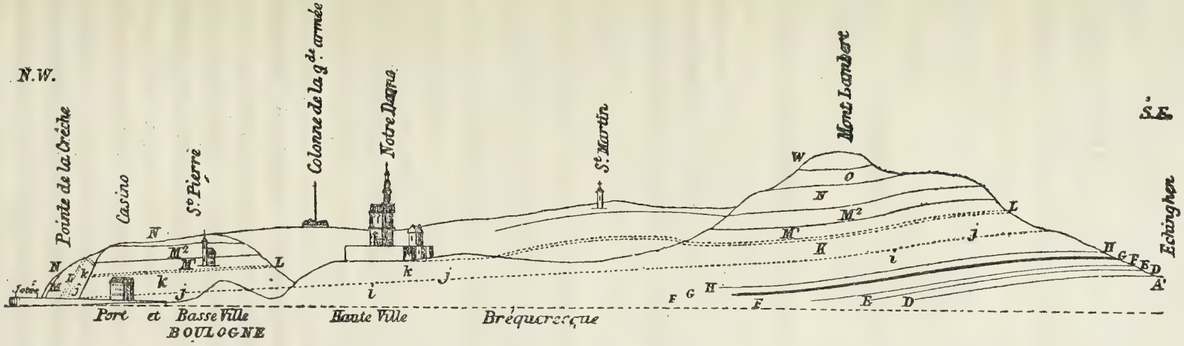
L'*Amm. orthoceras,* caractéristique de cette zone, n'y est pas rare.

En montant à travers champs, la Société a recoupé successivement J, K, L, M^1, M^2, puis elle est arrivée dans les carrières du Mont

Lambert où l'on exploite, comme grès à pavés, les grès grisâtres de la base de N^1.

L'*Amm. portlandicus (Amm. gigas* des anciens auteurs) y est assez

Coupe de Boulogne à Echinghen.


N.W.
Pointe de la Crèche
Casino
St Pierre
Colonne de la gde armée
Notre Dame
St Martin
Mont Lambert
Echinghen
S.E.
W
O
N
M²
M¹
L
K
k
j
i
H
G
F
E
D
A'
Port et Basse Ville
BOULOGNE
Haute Ville
Bréquerecque

W	Wealdien. (Pour les assises I à P, voir la coupe des falaises, p. 613).
H	Calcaires à *Pholadomya hortulana.*
G	Grès de Wirvigne à *Pygurus jurensis.*
F^3	Calcaire sableux et marne oolithique de Bellebrune à *Anisocardia Legayi.*
F^2	Argiles à *Ostrea subdeltoidea* et calcaires compactes perforés.
F^1	Pisolithe d'Hesdin-l'Abbé à *Nerinea Goodhalii.*
E	Couche rousse d'Echingen à *Trigonia Bronni.*
D	Argiles à *Ostrea subdeltoidea.*
A'	Coral-rag de la vallée de la Liane.

commune mais ordinairement déformée. Souvent elle a conservé, en partie, son test nacré.

Des sables blancs-grisâtres, analogues à des sables tertiaires, avec lits de galets et fossiles très fragiles (*Corbula autissiodorensis, Ostrea virgula* de petite taille, *Anomia*) correspondent au poudingue à *Trigonia Pellati* de la Crèche et de la falaise de Châtillon (N²); ils rappellent les sables que l'on observe dans le pays de Bray dans la zone à *A. portlandicus*. Dans plusieurs carrières du Mont Lambert, on trouve à ce niveau des plaquettes de grès couvertes de *Trigonia Micheloti, Corbicella tenera.*

Au dessus, N³ est formé d'un tuf argilo-sableux, tantôt jaunâtre, tantôt verdâtre, rempli de Pernes (*Perna Bayani*, de Loriol). La Société en a recueilli de nombreux exemplaires.

Après avoir traversé le village du Mont Lambert, la Société a revu, sur l'autre versant du mont, des carrières de grès à pavés N¹, les sables blancs N², le tuf à Pernes N³.

Avant d'atteindre le sommet, elle a passé sur O très réduit et probablement raviné par les eaux wealdiennes.

Il n'existe pas de traces de P qui a été enlevé ou n'a peut-être pas atteint ce point, bien rapproché de la ligne littorale, que semblent indiquer les couches à Cyrènes de Wimille, Rupembert et Ecaux.

Les sables wealdiens avec limonite géodique occupent le sommet du Mont Lambert.

De ce sommet la vue embrasse la plaine ondulée du Bas-Boulonnais, plus basse que la région environnante, délimitée à l'Ouest par la Manche, au Nord, à l'Est et au Sud par une sorte de falaise de craie, qui décrit un demi-cercle et semble l'isoler du restant de la France. Cette petite région naturelle, parfaitement circonscrite, se relie à la vallée de dénudation des Wealds et forme la terminaison orientale du même massif anticlinal. Elle n'est que le segment d'une surface elliptique, coupée par la mer à une date relativement récente et qui comprend, en Angleterre, une partie des comtés de Sussex, Surrey et Kent. On peut la comparer, suivant l'expression d'Elie de Beaumont et ainsi que je le rappelais ailleurs, à une sorte de regard naturel qu'un soulèvement, suivi de dénudation, a ménagé, pour permettre de pénétrer jusqu'à des terrains qu'un vaste manteau de craie cache tout autour. Par une heureuse coïncidence, ce soulèvement et cette dénudation ont eu lieu précisément sur l'emplacement où la mer de l'Oolithe atteignait, du côté de l'Occident, le continent Ardennais et qui fut successivement le rivage des mers oxfordienne, corallienne, kimméridienne et portlandienne empiétant d'abord sur le plateau primaire, puis l'abandonnant progressivement.

Après un temps d'arrêt pendant lequel le Bas-Boulonnais n'a dû être occupé que par des lagunes dont les dépôts, contemporains du néocomien, reposent, çà et là, en stratification discordante sur les diverses assises jurassiques, la région a participé au mouvement général d'affaissement de la période crétacée. Elle a été submergée comme tout le Nord de la France, et le puissant massif de craie, formation de haute mer, qui l'entoure au Nord, à l'Est et au Sud, l'a certainement recouvert et n'en a disparu que graduellement, détruit par les flots de la mer tertiaire et par les agents atmosphériques.

Au pied de l'escarpement de craie blanche qui entoure le Bas-Boulonnais, on remarque une dépression où la végétation est particulièrement riche. L'argile du Gault forme dans cette dépression une ceinture régulière et l'on exploite activement, à sa base, une couche de nodules de phosphate de chaux.

En quittant le Mont Lambert la Société s'est rendue au fond du val Saint-Martin, où elle a visité une carrière ouverte dans les calcaires à *Pholadomya hortulana* (H) surmontés du massif argilo-calcaire (I) à *Amm. orthoceras*.

Elle est ensuite rentrée à Boulogne par le faubourg de Bréquerecque après avoir, selon son programme et aussi complètement que le permettait l'incertitude du temps et le peu d'heures consacrées à cette excursion, visité les points les plus importants de la coupe, entre Bréquerecque et Echinghen.

Compte-rendu de l'excursion du 18 septembre à **Ecaux**,

par M. Edm. **Pellat**.

Partie à 9 heures en chemin de fer pour Pont-de-Briques, la Société est montée à Saint-Étienne où elle a visité les exploitations de minerai de fer, dont une partie appartient au terrain wealdien.

Dans la dépression située vers Ecaux la Société a recueilli dans les grès ferrugineux que je considère comme portlandiens les mêmes *Cyrènes* qu'à Wimille. Des échantillons de grès ferrugineux que j'ai recueillis dans des excursions précédentes contiennent, avec ces *Cyrènes*, la *Trigonia gibbosa* et d'autres fossiles marins du portlandien supérieur.

Il existe donc sur ce plateau deux minerais d'âge différent, la limonite wealdienne et la limonite portlandienne.

L'origine de ces formations ferrugineuses a fait sur le terrain l'objet d'observations intéressantes, notamment de la part de M. Van den Broeck.

Plusieurs membres de la Société sont allés, malgré le mauvais temps, étudier le terrain quaternaire du plateau d'Equihen.

La Société s'est rendue ensuite au phare d'Alpreck.

Une violente tempête, qui rendait l'abord de la falaise impossible, l'a empêchée d'étudier, selon son programme, la coupe de la falaise d'Alpreck à Boulogne (Voir la coupe, p. 613) et l'on a dû se borner à récolter à la hâte quelques fossiles dans les couches à *Natica Ceres*, *Trigonia gibbosa* du sommet de la falaise.

La Société est rentrée à Boulogne à 3 heures.

M. **Van den Broeck** fait remarquer que les exploitations de minerais de fer que la Société a visitées aujourd'hui, ont pleinement confirmé l'hypothèse qu'il a émise au sujet de l'origine des minerais de fer wealdiens et portlandiens du Boulonnais. Il a été frappé, au premier abord, par les remarquables identités d'aspect et de caractères existant entre ces roches et les grès ferrugineux diestiens (pliocènes) de la Belgique — incontestablement formés par altération sur place d'une roche glauconieuse, analogue aux dépôts que la Société a visités dans cette excursion. Ici, comme en Belgique, il est aisé de retrouver le processus du phénomène d'altération qui a affecté les grains glauconieux si abondants du dépôt et qui a donné naissance à l'hydrate ferrique, source du concrétionnement limoniteux formant le minerai de fer. A la loupe on observe aisément les divers degrés d'oxydation et d'hydratation de ce silicate ferreux qui, s'il avait été simplement englobé ainsi que les grains quartzeux du dépôt dans une émission ferrugineuse d'origine hydro-thermale, serait resté parfaitement intact au sein de la roche.

La forme géodique et souvent noduleuse, l'aspect feuilleté et irrégulier des minerais, rappellent absolument les caractères des géodes limoniteuses diestiennes et, comme dans celles-ci, l'on a pu constater, pendant l'excursion, que plusieurs de ces minerais contenaient encore à l'intérieur un noyau de sédiments meubles et non altérés, dont la présence pourrait difficilement s'expliquer dans l'hypothèse d'émissions ferrugineuses ayant imprégné toute la masse du dépôt.

La dissolution complète des éléments calcaires du dépôt a été vérifiée d'une manière frappante : tous les fossiles recueillis pendant l'excursion dans les niveaux ferrugineux étaient représentés par de simples moulages. Cet argument en faveur d'une origine hydro-chimique, mais non hydro-thermale, des minerais de fer est à lui seul presque décisif.

La relation qui existe entre la présence et le développement des minerais de fer et des lignes de fente ou de fracture venant du haut, disposition souvent signalée par M. Rigaux, est encore une preuve des relations existant entre un écoulement facile des eaux superficielles et la production de leurs réactions hydro-chimiques sur les roches riches en sels ferreux.

Les coupes vues pendant l'excursion de ce jour à St-Étienne et Écaux et qui montraient le contact du Wealdien et du Portlandien supérieur nous présentaient en plusieurs points des relations constantes entre le développement des niveaux ferrugineux et le degré de perméabilité des dépôts recouvrants.

L'une de ces coupes montrait au dessus des dépôts glauconifères portlandiens, le gravier, base du Wealdien, surmonté de sables blanchâtres.

Les concrétionnements limoniteux se trouvaient irrégulièrement distribués dans le dépôt portlandien, surtout le long de la surface de contact avec le gravier wealdien.

Or, c'est précisément sous les épaississements de celui-ci, dépôt perméable par excellence, que le banc supérieur ferrugineux se montrait le mieux développé.

Dans les points où le gravier était fortement réduit et surtout lorsque des niveaux argileux s'observaient vers le contact des deux formations, les minerais de fer manquaient ou se trouvaient mal représentés.

M. Van den Broeck croit inutile d'insister davantage sur les observations qui ont été faites pendant l'excursion; il lui a paru que l'évidence d'une origine hydro-chimique des minerais de fer visités en ce jour était telle qu'il serait difficile de la contester plus longtemps.

M. Van den Broeck fait aussi remarquer que, outre les minerais qui s'observent à une petite distance du sol continental actuel et qui sont dus aux réactions causées par les eaux météoriques d'infiltration, il en est d'autres isolés à certains niveaux dans l'épaisseur de l'écorce terrestre. Or, on remarquera que presque toujours, sauf dans le cas de dépôts réellement dus à une origine hydro-thermale, ces minerais de fer accompagnent des horizons sous-jacents à une émersion ou à une lacune de sédimentation dénotant une période pendant laquelle les infiltrations d'eaux météoriques ont pu librement agir comme elles le font aujourd'hui et donner ainsi naissance aux minerais de fer.

M. **Tardy** dit qu'en considérant les théories de M. Van den Broeck sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques, on ne peut s'empêcher de reconnaître qu'elles sont applicables à bien des circonstances présentées par les formations géologiques de tout âge.

Beaucoup de lits ferrugineux semblent ainsi devoir leur origine à des actions d'un âge postérieur à celui des couches au milieu desquelles ils se trouvent. Mais il faut éviter d'agrandir stratigraphiquement la distance qui sépare un lit ferrugineux de l'époque de sa formation. En effet, les eaux météoriques entraînent encore aujourd'hui le fer et le calcaire dans les profondeurs, mais elles déposent le fer sous les terres cultivées dans les fissures produites par la dessication, sous le sol arable. Ce fait, qui lui a été indiqué en 1866 par M. Ed. Lartet, s'est toujours vérifié depuis dans ses observations.

M. **Douvillé**, tout en reconnaissant l'importance des phénomènes signalés par M. Van den Broeck, croit cependant qu'il serait dangereux d'en trop généraliser les conséquences et de considérer tous les minerais de fer comme produits postérieurement au dépôt des couches et dus au lavage par les eaux météoriques de couches superposées riches en sels ferreux. Si dans un certain nombre de cas bien étudiés par M. Van den Broeck les phénomènes d'altération ne peuvent être mis en doute, dans d'autres au contraire il paraît certain que les minerais de fer sont contemporains du dépôt de la couche : c'est le cas par exemple des minerais de fer pisolitiques et oolithiques qui constituent la plus grande partie des minerais de fer d'origine sédimentaire exploités en France (1). Il paraît donc incontestable que certains dépôts se sont effectués dans des eaux chargées de sels ferreux ; et comme tous les dépôts d'oxyde de fer contemporains de la sédimentation n'ont pas dû être nécessairement oolithiques, il est probable que certains minerais de limonite compacte ont été également produits par des actions contemporaines de la sédimentation, analogues à celles qui ont donné naissance aux minerais oolithiques.

Le Président donne lecture de la note suivante envoyée par M. Blake :

Note sur l'âge du **Grès de Châtillon**,

par M. **Blake**.

En étudiant le terrain kimméridien du Boulonnais pour le comparer avec celui de l'Angleterre, j'ai trouvé les renseignements les plus précieux dans les travaux stratigraphiques de M. Pellat, travaux dont je me plais à reconnaître l'exactitude. Cependant, dans la coupe de la falaise, au sud de Boulogne, je crois qu'il a été induit en erreur, et que la vraie coupe est plus intéressante qu'il ne l'a supposée.

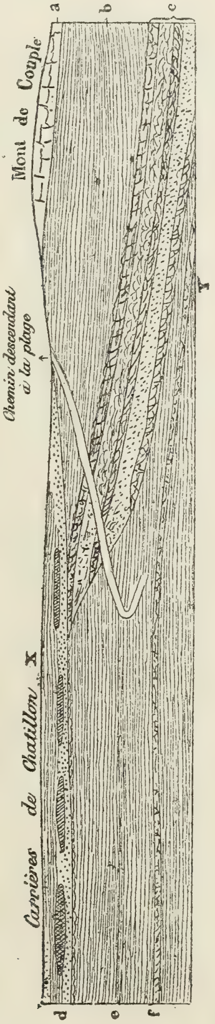
Le haut de la falaise est représenté par M. Pellat comme appartenant au Portlandien inférieur, c'est-à-dire aux couches que j'ai nommées dans mon mémoire sur les roches portlandiennes de l'Angleterre le « Bolognien » (2). Ces bancs se continuent au haut de la falaise, jusqu'au commencement du Mont de Couple, et là, M. Pellat les représente comme s'infléchissant rapidement vers la base de l'escarpement. Les couches cependant qui sont au sommet de la falaise sont tout à fait différentes de celles qui sont sous le Mont de Couple, et il est peu vraisemblable que ces dernières, qui se sont montrées constantes pendant une grande distance, changent ainsi soudainement.

---

(1) Il est intéressant de faire remarquer que ces minerais paraissent être toujours ou lacustres ou littoraux.

(2) *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. XXXVI.

Coupe de la falaise de Châtillon, d'après M. Blake.



a. Portlandien supérieur.
b. P. moyen.
c. P. inférieur (Bolognien).

d. Grès de Châtillon.
e. Argile kimméridienne.
f. Grès à Virgules.

Je me suis assuré stratigraphiquement que ces deux groupes de couches sont d'âge tout à fait différent. Si l'on traverse la plage du Sud au Nord au dessous du Mont de Couple. On voit sous le « Portlandien supérieur » qui occupe le sommet et sous quelques argiles du « Portlandien moyen » les trois bancs gréseux qui forment, avec leurs sables et argiles intermédiaires le « Portlandien inférieur ». De l'autre côté, si l'on examine la falaise de Châtillon on voit le grès à virgules presque horizontal et surmonté par 50 pieds d'argile. Or, ce n'est point un plissement, mais un amincissement ou plutôt une érosion de ces lits inférieurs qui amène le changement observé. On voit les poudingues inférieur et moyen butter contre les argiles kimméridiennes au-dessus du grès à virgules ; mais le banc le plus supérieur se continue un peu plus loin, et il paraît finir où le grès de Châtillon commence. C'est ce fait qui a amené la confusion entre les deux dépôts. J'ai observé cette coupe l'année dernière, mais je n'ai pas voulu en faire mention avant d'avoir eu l'occasion de la confirmer.

La seule erreur possible était que le banc supérieur du « Portlandien inférieur » pût passer dans le grès de Châtillon, car les bancs inférieurs ont disparu sans aucun doute avant cet endroit. Or, à la surface du premier on observe quelques fragments roulés qui paraissent indiquer un banc limite entre le « Portlandien inférieur » et « moyen » ; et sur celui-ci, tout près de l'endroit où commence le grès de Châtillon, se trouvent des argiles sableuses remplies d'*Astarte scalaria*, *Mytilus autissiodorensis,* et *Alaria concentrica,* et sur ceux-ci encore les sables jaunâtres qui, plongeant sans interruption vers le Nord, forment la base des dépôts exploités dans les carrières. On peut, en effet, avec un peu de difficulté, atteindre un lieu où, avec le grès du « Portlandien inférieur » sous les pieds, il est possible d'atteindre ces sables ; l'on voit au dessus un poudingue appartenant au grès de Châtillon. Ces renseignements stratigraphiques ne peuvent, je crois, être contredits, et ils prouvent que le grès en question n'appartient pas au « Portlandien inférieur », mais qu'il est plus jeune même qu'une partie au moins du « Portlandien moyen ». En effet, étant en stratification discordante avec les lits ci-dessous, il peut avoir n'importe quel âge.

Je n'ai pu voir aucun fossile caractéristique dans ce grès, qui rappelle d'ailleurs, plus ou moins, une formation d'eau douce, par ses empreintes de plantes et la rareté des fossiles. Il y a là de petites huîtres mal caractérisées *et peut-être d'autres* fossiles. Mais dans la seule coupe donnée par M. Pellat qui puisse se rapporter au vrai grès de Châtillon, aucun fossile n'est mentionné. Ce grès est-il donc de l'âge du Purbeck ? ou du Wealdien ? Je ne puis le dire ; mais ce n'est pas du « Portlandien inférieur ».

M. Edm. Pellat présente les observations suivantes :

Sur l'âge des **grès** *de la falaise* **de Châtillon,**
par M. Edm. **Pellat.**

Dans la note précédente M. Blake a contesté l'âge des grès de la falaise de Châtillon (falaise que la Société devait étudier aujourd'hui).

D'après ma coupe, qui diffère peu de celle publiée par M. Edm. Rigaux en 1865 dans les *Mémoires de la Société académique de Boulogne* et de celle que, de mon côté, je publiai la même année dans le *Bulletin de la Société géologique de France,* il y avait, avant le Portel et sous le fort de Couple un plongement rapide vers le Sud. Ce plongement correspondait à celui qui, dans la falaise située au Nord, ramène au pied de la falaise, sous la Crèche, les mêmes couches qu'au Portel.

Les travaux qui s'exécutent dans la falaise de Châtillon et les nombreux chemins qui sillonnent en ce moment cette falaise, ont permis à M. Blake d'atteindre des points précédemment inaccessibles ou cachés par des éboulements, et ses observations l'ont amené à présenter une coupe bien différente de la mienne et à considérer les grès de Châtillon comme du Purbeck ou du Wealdien.

Il y aurait à Châtillon, d'après M. Blake (voir la coupe p. 641), une sorte de falaise kimméridienne (XY), falaise contre laquelle les couches portlandiennes *c, b, a* (c'est-à-dire mes groupes de couche N, O, P), se seraient déposées, et le grès de Châtillon (*d*), qui n'était pour moi que la partie inférieure de N (N^1 et N^2), surmonterait en stratification discordante, un peu au nord du Mont de Couple, la partie supérieure de ses couches *c* (c'est-à-dire les grès à Pterocères N^4) et même une partie de *b* (Portlandien moyen, O).

D'après M. Blake les couches *d* de Châtillon seraient donc tout à fait différentes des couches *c* du bas de la falaise du Mont de Couple.

Il n'a vu, dit-il, en *d*, aucun fossile caractéristique, mais les empreintes végétales que cette couche renferme lui paraissent indiquer une formation d'eau douce et sans affirmer qu'elle appartient au Purbeck ou au Wealdien, il la considère comme « n'étant certainement pas du Portlandien inférieur ».

Qu'il y ait, au Mont de Couple, autre chose qu'un plongement, je ne saurais le nier.

La partie de la falaise qui précède le fort de Couple était, jusqu'à ces derniers temps, cachée par des éboulements et portait sur plusieurs points les traces du travail de l'homme, et, si j'ai indiqué un plissement, c'est d'après les allures générales des couches entre Wimereux et le Portel. J'étais surpris de la brusque horizontalité que prennent, sous le fort de Couple, les assises de N.

M. Edm. Rigaux, qui accompagnait M. Blake, lorsqu'il a fait ses observations, m'a écrit, le 6 juin dernier, qu'une faille très oblique lui paraît expliquer ce que ce dernier considère comme une discordance de stratification et je suis tout disposé à accepter cette faille que plusieurs des membres de la Société ont déjà pu, paraît-il, constater.

Mais admettre que les grès de Châtillon sont du Purbeck ou du Wealdien, ou tout autre chose que du Portlandien à *Ammonites gigas,* serait méconnaître absolument les données de la paléontologie.

Les grès du Mont Lambert, que Fitton et les anciens géologues français assimilaient au Portland stone, appartiennent aussi, incontestablement, au Portlandien inférieur (N) et non au Portlandien supérieur (P).

M. Blake a remarqué que les grès de Châtillon, qu'il désigne par la lettre *d*, diffèrent des couches *c* de sa coupe. C'est qu'en effet, par suite de la dénivellation, N^3 et N^4 ont disparu sur la falaise de Châtillon et ne se trouvent que sous le fort de Couple, surmontés par O et P^1. Quand à N^1 et N^2 ils changent d'aspect d'un point à un autre; les *bleuettes* et le poudingue de Châtillon n'existent pas au Mont Lambert, ou du moins y sont remplacés par des couches très différentes, avec faunule différente en partie, quoique incontestablement du même âge. Un changement aussi brusque ne paraît pas à M. Blake vraisemblable. Si M. Blake avait comparé mes assises N^1, N^2, N^3 et N^4 du Mont de Couple à celles de la Crèche, du Mont Lambert, de Terlincthun, de Souverain-Moulin, il aurait vu que le Portlandien inférieur du Boulonnais est un véritable Protée.

Quant aux nombreux fossiles que j'ai recueillis dans les carrières de Châtillon et surtout dans les deux niveaux de poudingue, ils ne sauraient laisser aucun doute sur l'âge des couches en question.

Voici la coupe de la partie supérieure de cette falaise : les derniers lits d'argile de M^2 contiennent, par place, en abondance, de petites Anomies et des *Hemicidaris* (*H. purbeckensis)*, malheureusement en mauvais état. Des sables jaunes qui succèdent à M^2, et avec lesquels mon N^1 commence, contiennent les mêmes fossiles.

Dans ces sables, qui n'ont quelquefois que quelques centimètres d'épaisseur, des rognons de grès mamelonnés, bleuâtres à l'interieur, jaunâtres à la surface, sont couverts de fossiles parmi lesquels je citerai : *Gervillia linearis,* Buv., *Trigonia Boidini,* de Loriol. Ces rognons ont beaucoup de ressemblance avec ceux que renferme le poudingue supérieur N^2.

Au dessus de ce premier poudingue on exploitait et on exploite encore pour les travaux du nouveau port, le grès calcarifère bleuâtre à l'intérieur et jaunâtre à la surface, dans lequel l'*Ammonites portlandicus* et la *Trigonia Pellati* ne sont pas rares.

Ce grès forme de gros rognons mamelonnés d'aspect pittoresque. Les rognons ont généralement 1m50 dans leur plus grande épaisseur. Quelquefois ils forment un ou deux bancs suivis. Avec l'*Ammonites portlandicus*, on y trouve : *Cyprina Brongniarti, Thracia incerta, Trigonia Pellati, Mytilus autissiodorensis* et d'autres fossiles bien connus du portlandien d'Auxerre et du Barrois.

4 ou 5 mètres d'argiles bleuâtres surmontent ces sables et ces grès, et l'on y remarque de nombreuses plaquettes de grès bleu *(bleuettes* des carriers) couvertes ordinairement de débris ligniteux de végétaux *(fausse braise* de Rozet) et quelquefois d'ondulations *(Ripplemarks)*. Ces plaquettes de grès ont généralement de 5 à 10 centimètres d'épaisseur et contiennent assez fréquemment les mêmes fossiles que les grès sous-jacents.

Au dessus apparaissent des sables jaunes avec galets, agglutinés par place, et formant alors des amas de poudingue dans lesquels les fossiles, souvent roulés, sont ordinairement très abondants. C'est le deuxième poudingue (N²).

Je citerai, comme recueillis par moi dans ce poudingue, à Châtillon : *Natica Marcousana, Arca texta, Trigonia bononiensis, Tr. Barrensis, Tr. Pellati, Gervillia linearis, Ostrea virgula* (la variété par laquelle finit l'espèce), etc., etc. Ces fossiles se retrouvent tous à Auxerre, à Vassy, dans les calcaires du Porlandien français. Ils sont associés à une vingtaine d'autres espèces qui se retrouvent pour la plupart dans les couches, d'aspect souvent très différent, appartenant au niveau du poudingue de Châtillon. Depuis plusieurs années, les rognons de poudingue sont plus rares. Je m'explique donc parfaitement que la faune de ce niveau ait pu échapper à M. Blake.

Les couches à Pernes et à Pterocères (N³ et N⁴) n'existent pas, ainsi que je le disais, au haut de la falaise de Châtillon.

M. Blake a critiqué avec raison le nom de Portlandien donné à des couches qui n'ont rien de commun avec le Portland stone et ne forment qu'un accident dans le Kimmeridge clay.

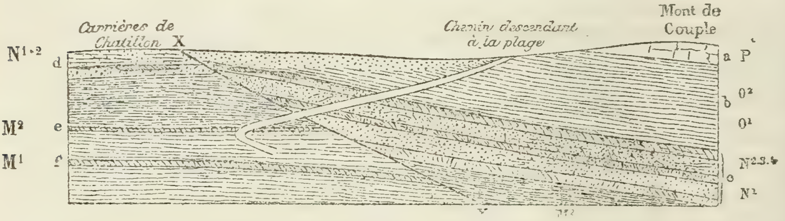
J'avais eu la pensée de réserver le nom de Portlandien aux couches du Boulonnais et du pays de Bray qui correspondent au Portland stone ; d'appeler Bononien la partie du Kimmeridge clay intercalée entre le Portlandien anglais et le Portlandien à *Amm. gigas* et à *Cyprina Brongniarti* et de chercher, pour ce dernier, un nom tiré des localités où il est le mieux développé (Auxerre, le Barrois, la Haute-Marne). On pourrait l'appeler le *Matronien* du nom de la Marne *(Matrona)*.

Les zones à *Amm. portlandicus* et à *Cyprina Brongniarti* du sud et de l'est du bassin de Paris atteignent jusqu'à 200 mètres d'épaisseur. Ainsi que je le disais dès 1864, elles ont un équivalent absolument certain dans les 20 mètres environ de sédiments généralement sableux et avec lits de galets de N^1 à N^4 du Boulonnais auxquels, d'après mes nouvelles observations, il convient de réunir M^2.

Cet *accident sableux* (N) a interrompu à Boulogne le dépôt du Kimmeridge clay, et sa fin a coïncidé, dans le sud du bassin, avec un retrait complet de la mer jurassique. Comme je l'écrivais, en 1876 (1), ce retrait n'a été que partiel dans l'Est, où se sont déposés, au dessus des deux zones en question, les dépôts d'eau saumâtre de l'oolithe vacuolaire à *Corbula inflexa*, correspondant au Purbeck.

M. **Douvillé** rend brièvement compte de la course qui a été faite par quelques membres de la Société le dimanche 12 septembre sous la conduite de MM. Rigaux et Blake pour étudier la falaise de Châtillon.

La Société a examiné avec le plus grand soin l'accident signalé par M. Blake et après discussion la plupart des membres présents ont paru se ranger à l'opinion de M. Rigaux, qui ne voit en ce point qu'une dénivellation produite par une faille. Le croquis ci-joint indique l'interprétation que l'on pourrait donner dans cet ordre d'idées de la coupe de M. Blake (*ante*, p. 641). Les divergences entre les deux coupes s'expliquent par ce que certaines parties de la falaise sont cachées par des éboulis et que certains bancs, surtout ceux qui renferment des rognons de grès, sont plus ou moins disloqués.



P. — *a*. Portlandien supérieur.
$O^{1.2}$. — *b*. — moyen.
$N^{1.1.3.4}$. — *c*, *d*. Portlandien inférieur.
$M^{1.2}$. — *e*, *f*. Kimméridgien.

Ainsi la couche *d* a paru s'arrêter en X et son prolongement indiqué par M. Blake serait d'abord un bloc de la partie supérieure de *c* puis un dépôt sableux superficiel remanié. De même dans le bas, autant qu'on peut le voir au milieu des éboulis, la couche *f* n'a paru se montrer qu'au Nord de Y.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. IV.

La ligne XY, prolongement du talus kimméridien de M. Blake serait en réalité la direction de la faille; on voit qu'elle coupe très obliquement la falaise actuelle, son orientation est à peu près N. 60° E. Cette direction reportée sur la carte vient passer au pied Nord du fort de l'Heurt, et, de l'autre côté, dans le vallon des Tintelleries à Boulogne.

Il a paru à la Société que malgré sa nature un peu différente, la couche *d* devait être considérée comme le prolongement de la partie inférieure de *c*. C'est du reste ce qui ressort des indications stratigraphiques et paléontologiques données à plusieurs reprises par M. Pellat (1); l'ensemble des grès du Portel ne peut être séparé des grès de Châtillon, ni de ceux de la Crèche : ils sont comme dans ce dernier point surmonté par les mêmes couches O^1 et O^2, à *Cardium morinicum* et à *Ostrea expansa*, puis par le Portlandien proprement dit P^1 et P^2. La coupe donnée par M. Pellat reste vraie dans son ensemble et ne devra être que très légèrement modifiée, sur un point caché autrefois par les éboulis et la végétation, par la substitution d'une dénivellation d'une vingtaine de mètres au plongement brusque indiqué au N. du Mont de Couple. Du reste, la succession des couches M, N, O et P est régulière dans tout le Boulonnais et les résultats de l'étude stratigraphique générale de la région sont également en opposition avec la discordance signalée par M. Blake.

M. Pellat fait la communication suivante :

Le **terrain jurassique** *moyen et supérieur du* **Bas-Boulonnais,**

par M. **Edm. Pellat.**

La Société géologique vient de consacrer cinq excursions à l'étude des diverses assises du terrain jurassique moyen et supérieur du Bas-Boulonnais, assises plus anglaises que françaises et bien différentes des dépôts synchroniques de l'Est et du Sud du bassin parisien.

Elle a dû remarquer l'excessive variabilité des couches et leur épaisseur relativement peu considérable.

De nombreuses alternances de sédiments sableux, argileux et calcaires, des amas de galets, des lits de graviers indiquent, surtout pour les couches les plus élevées, le voisinage de l'ancien rivage ardennais, un fond de mer peu profond et agité.

Les faunules observées renferment beaucoup d'espèces spéciales jusqu'à présent au Boulonnais, un certain nombre de formes déjà retrouvées en Angleterre, et quelques autres qui sont fréquentes dans les localités les plus classiques.

---

(1) Voir notamment son Excursion n° 2. — *Terrain jurassique supérieur du Bas-Boulonnais (Ann. Soc. géol. du Nord).*

Bien que j'aie récemment publié une description sommaire de ces assises (1), je vais encore, à la demande de plusieurs de mes collègues, les décrire ici de nouveau, pour compléter le compte-rendu des excursions que j'ai eu l'honneur de diriger.

Ce nouveau travail rectifiera, du reste, sur plusieurs points, les communications que j'ai faites précédemment à la Société (2).

Les tranchées du chemin de fer de Saint-Omer à Boulogne et de celui de Boulogne à Calais, l'ouverture de nombreuses petites carrières dans l'intérieur de la région, des sondages interprétés par MM. Rigaux et Sauvage, ont permis d'étudier, mieux qu'il n'avait été possible de le faire antérieurement, des couches dont on ne connaissait que peu d'affleurements.

J'ai fait plusieurs emprunts à des notes inédites de M. l'ingénieur Michelot, de M. Morin et de M. Ed. Leblanc, inspecteur général des ponts et chaussées. Pendant son séjour à Boulogne, M. Leblanc a su, soit en relevant des coupes, soit en mettant généreusement à ma disposition de nombreux fossiles, faire profiter la Géologie des travaux exécutés sous sa direction ; MM. Bétancourt et Beaugrand ont bien voulu aussi mettre à ma disposition des échantillons intéressants.

N° 1. — Argile ferrugineuse de Belle
à *Ammonites Galilæi.*

Dans les talus d'un chemin, à Belle, et dans un ruisseau qui coule entre Alincthun et la route de Boulogne à Saint-Omer et que traverse celle du Wast à Alincthun, on trouve, ou plutôt l'on trouvait (car ces deux gisements sont à peu près perdus), une argile ferrugineuse passant par place à un calcaire oolithique ferrugineux.

Cette petite assise, qui appartient à la zone à *Amm. macrocephalus* et au Kellovay-rock, ne doit pas avoir plus de 4 à 5 mètres d'épaisseur.

On y trouve :

Belemnites Puzozians, d'Orb. (variété) ou *Owenii*, Pratt (c).

Ammonites Galilæi. Oppel (*Amm. calloviensis*, d'Orb. non Sow.) (a.c).

---

(1) *Annales de la Société géologique du Nord*, 1878. Voir aussi *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, 1874.

(2) *Bull. Soc. géol. France, passim.*

Ammonites plicomphalus, Sow. (r.).,
— *modiolaris*, Lwyd. (r.).,
— (2 autres espèces).
Panopæa elea, d'Orb. (c.c.).,
Pholadomya cf. *acuticostata*, Sow. (a.c) facile à confondre avec la *Ph. multicostata* du Kimméridge-clay.
— *decussata*, Ag. (a.c)
Thracia Chauviniana, d'Orb. (a.r)
Lyonsia peregrina, d'Orb. (c.).
Cardium voisin du *C. morinicum*, de Loriol, de O^1 (r.r.).
Anisocardia voisine de l'*A. Legayi*, de F^3 (r.r).
Trigonia elongata, Sow. (r.).
Plusieurs bivalves des genres *Arca*, *Astarte*, etc,, etc.
Mytilus gibbosus, d'Orb. (c.c).
Pecten fibrosus, Sow. (c.c).
Perna mytiloïdes, Lam. (r.r).
Avicula inæquivalvis, Sow. (c.c).
— *braamburiensis*, Ph. (c.c).
Plicatula cf. *tubifera*, Lam. (r.).
Ostrea cf. *dilatata* (c.c).
— *alimena*, d'Orb. (c.c).
— *flabelloides*, Lk. (r.).
— *gregaria*, Sow. (a.c).
— cf. presque identique à l'*Ostrea subdeltoidea (O. deltoidea)* du Kimméridgien.
Rhynchonella spathica, Lam. (c.c).
Waldheimia umbonella, Lam.
Holectypus.

D'après M. l'ingénieur Michelot (1) la même assise, à l'état d'argile avec traces ferrugineuses, a été atteinte par des sondages, dans la tranchée de la Liégette, où elle repose sur 3 mètres de Cornbrash.

Elle existe dans la tranchée d'Épitre et renferme des plaquettes de calcaire bleuâtre, couvertes d'*Avicula braamburiensis*, Ph.

Les exploitations d'argile ouvertes dans l'assise suivante entre le Wast et la route de Saint-Omer ont atteint le Cornbrash sans rencontrer de dépôts ferrugineux, et, cependant, d'après les fossiles, les couches inférieures de ces exploitations appartiennent à la zone à *Amm. Galilæi*.

N° 2. — **Argiles sableuses du Sud du Wast**
à *Serpula vertebralis* et *Ammonites Duncani*.

Ces argiles sont exploitées sur 6 mètres environ d'épaisseur, entre le Wast et la route de Saint-Omer.

M. l'ingénieur Michelot en a constaté, par des sondages, la présence dans la tranchée de la Liégette.

Elles sont généralement plastiques, quelquefois sableuses, grisâtres ou bleuâtres et contiennent fréquemment des cristaux de gypse. On y remarque plusieurs lits de calcaire argileux jaunâtre.

Les ouvriers y rencontrent souvent des vertèbres et autres débris intéressants et des dents dont plusieurs ont été décrites par M. le docteur Sauvage, mais le fossile le plus caractéristique et que l'on recueille en abondance est une Serpule ressemblant à une série de petites vertèbres, la *Serpula vertebralis*, W. Smith.

---

(1) Notes inédites.

On y trouve aussi *Ammonites Duncani*, Sow., *Amm. Jason,* Ziet., *Amm. cœlatus,* Coq. et Ptd., et quelques autres Ammonites du groupe de l'*Amm. hecticus.*

N° 3. — **Calcaires du Sud du Wast**

à *Ammonites Lamberti.*

Au dessus des argiles à *Serpula vertebralis* on remarque, sur 2 mètres environ d'épaisseur des calcaires marneux, grisâtres, fissiles, remplis d'Ammonites très déformées, difficiles à déterminer avec certitude. J'ai cru y reconnaître :

Ammonites Lamberti,
— *Mariæ ?*
— *Sutherlandiæ,*
— *athleta* ou *perarmatus.*

Ces calcaires argileux grisâtres ressemblent de la manière la plus frappante, minéralogiquement et par leur faune aux calcaires argileux, grisâtres, fissiles, à *Amm. Lamberti*, de la gare de Mannois (Haute-Marne).

N° 4. — **Argiles du Nord du Wast**

à *Ammonites Renggeri.*

On exploite immédiatement au nord du Wast, à gauche, le long de la route de Réty, sur environ 5 mètres d'épaisseur, des argiles généralement plus noirâtres que les argiles n° 2 et alternant avec des lits peu épais (0^{m}20 à 0^{m}30) de marne durcie ou de calcaire noirâtre.

Les ouvriers retirent soigneusement de ces argiles de nombreux fossiles pyriteux, noirs et généralement tous de petite taille. J'y ai recueilli :

Crustacés (débris).
Belemnites hastatus, Blainv. (c.c).
Aptychus (c.).
Amm. Renggeri, Oppel, qui la cite de cette localité.
Autres Ammonites du groupe du *crenatus.*
Ammonites perarmatus, d'Orb. ?
  — du groupe de l'*Amm. biplex.*
  — du groupe de l'*Amm oculatus.*
  — *punctatus* et autres du groupe de l'*Amm. hecticus.*
  — *Hersilia,* d'Orb. (du prodrome).
Ammonites intermédiaires entre l'*Amm. Lamberti* et l'*Amm. cordatus.*
Ammonites Mariæ (c c).
Moules de petits Gastropodes.
Nombreux moules de petite taille, appartenant aux genres *Arca, Nucula,* etc.
Ostrea cf. *dilatata*.
  — cf. *nana,* d'Orb. (c.c).
Hemithyris myriacantha, Desl. (r.r).
Rhynchonella (cc) intermédiaire entre *Rh. spathica* et *Rh. Thurmanni.*
  — sp. (r.r).
Waldheimia impressa Buch (a.r).
Pentacrinus cingulatus, Munst.
Pseudodiadema superbum. Ag. (r.r).

C'est le niveau oxfordien, si remarquablement constant, des petites Ammonites pyriteuses, Ammonites qu'il est souvent difficile et même impossible de déterminer avec précision, parce que, trop jeunes, elles n'ont pas encore leurs caractères spécifiques, mais que l'on retrouve dans le Boulonnais comme à Reynel (Haute-Marne), à Authoison (Haute-Saône), etc., en grand nombre et identiques.

Nº 5. — **Argiles et calcaires de la Liégette**

à *Ostrea dilatata*, var. major et *Millericrinus*.

Au nord du Wast et dans la tranchée de la Liégette, on trouve, au dessus des argiles à petites Ammonites pyriteuses, 4 mètres environ d'argiles renfermant de nombreuses tiges de *Millericrinus*, la *Waldeimia impressa* et des *Ostrea dilatata*, généralement de grande taille et quelquefois très aplaties.

Des *Millericrinus* analogues sont très communs dans l'Oxfordien ferrugineux à *Ammonites cordatus* de Neuvizy ; je les ai recueillis au même niveau sur divers points, notamment dans les environs de Dijon.

Dans ces argiles sont intercalés, au nord du Wast, deux lits de calcaire argileux jaunâtre, ayant chacun $0^{m}15$ à $0^{m}20$, avec *Ammonites cordatus*, *Ammonites Martelli* et *Pholadomya* cf. *decemcostata*, Rœm.

Nº 6. — **Blocailles du haut de la Liégette**

à *Ammonites Martelli* et spongiaires,
et **calcaire d'Houllefort et de la Liégette (a)** (1)
à *Opis* et *Pseudodiadema heddingtonensis*.

Les argiles avec lits de calcaires affectant la forme de chailles, qui succèdent à mes couches nº 5, sur $1^{m}50$ environ d'épaisseur, ont un facies de plus en plus argovien ou oxfordien supérieur.

J'y ai recueilli :

Ammonites Martelli, Oppel, plus commun qu'en 5.
Ostrea gregarea, Goldf., c.
— *dilatata*, de grande taille et quelquefois très aplatie, c.
Ostrea cf. *bruntrutana*, c.
Waldeimia Parandieri. Etall. a.r.
Dysaster bicordatus, a.c.

Et les premiers radioles de *Cidaris* pouvant être attribués au *C. florigemma* et au *C. Blumenbachi*.

---

(1) Les lettres qui accompagneront désormais les n^{os} des assises ont servi dans les monographies paléontologiques de M. de Loriol à indiquer le gisement des fossiles. Je crois donc utile de les reproduire ici comme dans le compte-rendu des excursions.

On y rencontre aussi des Spongiaires et de nombreuses Serpules.

Au dessus, à la Liégette et à Houllefort, on trouve un gros banc de calcaire compacte, en blocs suivis, épais de 0^m70 à 0^m80, marbré, gris-jaunâtre et bleuâtre par place, très dur à l'intérieur, blanc et friable à la surface sur une faible épaisseur. Quand les blocs sont restés suffisamment longtemps exposés à l'air, leur surface est couverte de fossiles d'une admirable conservation.

Entre les joints de ce banc et au dessus, on remarque une argile brune, ferrugineuse, offrant à un chercheur attentif de jolis fossiles tout dégagés.

Les champs situés autour du petit hameau d'Houllefort sont malheureusement le seul point où l'on puisse accidentellement explorer ce banc, lorsque l'on tire des pierres pour l'empierrement des chemins.

MM. de Loriol et Rigaux ont décrit une partie de ses fossiles, mais les recherches persévérantes de ce dernier et mes propres recherches ont enrichi sa faunule de beaucoup d'espèces encore inédites.

La liste suivante, ne doit donc être considérée que comme provisoire.

Débris de Crustacés.

Serpula gordialis, Schl. et autres Serpules.

Amm. Martelli, Oppel.

— *plano-cordatus,* Seel. ?, a.c

Pseudomelania heddingtonensis, Sow., c.c.

Cerithium Struckmanni, de Lor., a.c (voisin du *C. Russiense,* d'Orb. et cité aussi par M. de Loriol à Neuvizy; se retrouve, identique, dans l'Oolithe oxfordienne de Trouville).

Turbo viriatus, de Loriol, c.c.

— *papilla,* Héb. et Desl. (identique avec l'espèce de Montreuil-Bellay, décrite sous ce nom, et que M. de Loriol n'a pu séparer du *Turbo Crossei,* de MM. Sauvage et Rigaux, a.c).

Trochus heliscus, Sauv. et Rig., rare.

— *Piettei,* Heb. et Desl., t.c. (inscrit par erreur par M. de Loriol sous le nom de *Pleurotomaria Houllefortensis*).

Pleurotomaria, Munsteri, Ræm. c.

Alaria tridactyla, Buv., rare.

Fusus Houllefortensis, de Loriol, rare.

Pholadomya (assimilée à tort, suivant moi, par M. de Loriol, à la *Ph. Protei.*)

— *concinna,* Ag , rare.

Astarte Sauvagei, de Loriol (*A. recurva,* de MM. Sauv. et Rig.), r.

— *boucardensis,* de Loriol, r.

Cardita Moriceana, d'Orb., r.

Opis Phillipsiana, d'Orb. (très commun et identique aux échantillons de Trouville (Oolithe de Trouville), de Néuvizy et d'autres localités oxfordiennes et retrouvé par M. de Loriol, dans les couches F^1, G et K).

Opis Moreana, Buv. (M. de Loriol la retrouve en F^1. est identique, d'après M. de Loriol à l'*Opis arduennensis* de l'Oxfordien de Vieil-Saint-Rémy et du Coral-rag de Saint-Mihiel).

Trigonia monilifera, Ag. c. (identique aux exemplaires de l'Oxfordien des Ardennes et de la Bourgogne).

Nucula Cottaldina, de Lor., c.c (identique avec les exemplaires de l'Oxfordien ferrugineux de Gigny (Yonne).

Arca Ceres, Sauv. et Rig., c.c.

Arca scabrella, Sauv. et Rig., c.c.
— *Sauvagei,* de Lor., rare.
Mytilus subcylindricus, Buv. (a.r).
Lima rudis, Sow., c.
— (citée par M. de Loriol sous le nom de *Lima proboscidea*).
— *rigida,* Sow., c.
Pecten vimineus, Sow., c.
— *Orontes,* d'Orb.
— *subarmatus,* Munst. (comme dans l'oxfordien supérieur de la Haute-Marne et du Maconnais).
Hinnites cf. *fallax*. Dollf.
Plicatula cf. *horrida,* a.c.
Ostrea dilatata, Sow.
— de très grande taille, citée par M. de Loriol sous le nom d'*O. gryphæata,* Schl
Ostrea cf. *bruntrutana,* Th. (comme dans les niveaux oxfordiens sous-jacents et comme en B, très différente, selon moi, des *Ostrea* citées sous le même nom en A' et jusqu'en K).
— *gregarea,* Sow. c.c.
Terebratula cf. *insignis*. r.
Cidaris florigemma, c.
— *Blumenbachi,* c.
— *intermedia,* c.
Stomechinus gyratus. Desor, rare.
Pseudodiadema aroviense, rare.
Collyrites bicordata, a.c.
Pentacrinus, a.c.
Thamnastrea, tres commun.
Et plusieurs autres Polypiers.

On remarquera, dans cette faunule quelques espèces de l'Oxfordien inférieur de Montreuil-Bellay, beaucoup d'espèces de l'Oxfordien ferrugineux à *Amm. cordatus* de Neuvizy, quelques espèces de l'Oolithe qui termine à Trouville l'Oxfordien supérieur, quelques formes, enfin, du Corallien, ou qui persistent dans des niveaux plus élevés du terrain jurassique.

Je continue à considérer le Calcaire d'Houllefort (a) comme une couche de jonction entre l'Oxfordien et le Corallien.

Dans la colline de la Liégette, l'épaisseur totale de l'Oxfordien, depuis le Cornbrash jusqu'au Calcaire d'Houllefort inclusivement, est de 26 mètres (notes inédites de M. l'ingénieur Michelot. La tranchée aujourd'hui empierrée, entamait l'Oxfordien sur 9 mètres. On y distinguait très nettement le niveau des argiles à *Millericrinus* et celui des Ammonites pyriteuses. Des sondages avaient permis à M. Michelot d'atteindre les argiles sableuses à *Serpula vertebralis* et cristaux de gypse, c'est-à-dire mes couches n° 2.

Il est assez difficile de raccorder les coupes des diverses petites marnières ouvertes au nord et au sud du Wast. L'ordre de superposition des divers niveaux fossilifères ne saurait, cependant, laisser aucun doute et concorde d'une manière très satisfaisante avec ce que l'on observe ailleurs.

MM. Sauvage et Rigaux, dans les sondages de la vallée de la Liane, ont trouvé depuis le Cornbrash jusqu'à des calcaires qu'ils assimilent aux calcaires du Mont des Boucards, 47 mètres d'argiles oxfordiennes.

L'épaisseur de l'Oxfordien, qui, dans les environs du Wast ne me paraît pas dépasser 25 à 30 mètres, augmente donc rapidement vers le sud-ouest du Boulonnais à mesure que l'on s'éloigne de Marquise, c'est-à-dire de l'ancien rivage de la mer jurassique.

N° 7. — A. B. C. **Calcaires du Mont des Boucards**
et calcaires des sondages de la Vallée de la Liane.

Les calcaires du Mont des Boucards jouent, ainsi que je le disais ailleurs, un rôle très important dans le Bas-Boulonnais. Le Mont des Boucards est la localité qui se prête le mieux à leur étude et où ils présentent un accident corallien, mais ils affleurent sur un grand nombre d'autres points dans le sud, le nord-est et l'est du Bas-Boulonnais, principalement au bord de la ceinture crétacée.

A Henneveux, Menneville et au Mont des Boucards même, on les exploite pour faire de la chaux.

On ne voit nulle part leur superposition *immédiate* au Calcaire d'Houllefort (*a*), mais ils s'y relient intimement aussi bien par leur faune que par leurs caractères pétrographiques et ils font incontestablement partie du même système de calcaires et d'argiles.

Leur épaisseur totale me paraît être de 40 mètres.

Au Mont des Boucards, seulement, on observe, vers leur base et sur un espace très restreint, un calcaire pétri de Polypiers, compact, dur, très blanc, à fossiles de couleur rosée. C'est cet *épisode corallien,* cet accident très local, que je désigne par la lettre A. Un sondage permettrait de constater son épaisseur et ses relations avec les calcaires à *Terebratula* cf. *insignis* (B).

B, vers la base duquel ce Coral-rag (A) me paraît intercalé, est composé sur 36 mètres environ d'épaisseur de calcaires argileux jaunâtres et blanchâtres, très fossilifères, en bancs alternant avec des lits d'argile noirâtre.

Je désigne par la lettre C les 5 à 6 derniers mètres du massif exploités au Mont des Boucards et à Menneville pour faire de la chaux, et composés d'un calcaire plus blanc, plus fissile, moins fossilifère, dont les bancs alternent, aussi, avec des lits d'argile. On rencontre dans ces argiles (à Menneville) de beaux cristaux de gypse.

J'ai recueilli dans les calcaires du Mont des Boucards un très grand nombre de fossiles répartis entre A, B et C, comme l'indiquent les colonnes ci-jointes, et suivant le degré de fréquence marquée par les signes ordinaires (*c*, commun ; *cc*, très commun ; *r*, rare ; *rr*, très rare ; *ac*, assez commun). La colonne *a* montre quelles sont les espèces que l'on trouvait déjà dans le Calcaire d'Houllefort.

	a	A	B	C
Serpula gordialis, Schl.	c	c	c	
Belemnites (un seul exemplaire pouvant être rapporté au *B. excentricus*)	...	rr		
Nautilus giganteus, d'Orb. (M. de Loriol a cru pouvoir rapporter à cette espèce du Ptérocérien de la Haute-Marne et du Havre le seul exemplaire recueilli au Mont des Boucards)	...	rr		
Ammonites boucardensis, de Loriol (un seul exemplaire. Cette espèce est assez voisine des *Amm. polyplocus* et *Lothari*)	...	rr		
— *quehenensis,* de Lor., identique, d'après M. de Loriol, avec un autre exemplaire de F¹, mais ce rapprochement est, à mon avis, douteux (1).	...	r		
— sp., de grande taille, assez commun à Menneville, rapporté par M. de Loriol à une espèce mal connue, l'*Amm. Berryeri,* Dolf. du Ptérocérien du Havre	...	...	...	c
Akera	...	...	r	
Tornatina boucardensis, de Lor. (un seul exemplaire)	...	...	rr	
Nerinæa (plusieurs espèces)	...	c		
Cerithium Struckmanni, de Lor	c	c	c	
Phasaniella striata, Sow	...	...	ac	ac
Natica boucardensis, de Lor	...	...	c	
— *balteata,* de Lor.	...	...	c	
Trochus vultuosus, de Lor	...	...	r	
— *scalpratus*, de Lor.	...	...	r	
Pleurotomaria (rapporté par M. de Loriol au *Pleurotomaria Hesione,* d'Orb., du Havre	...	c		
— *Legayi,* Sauv. et Rig	...	ar		
Alaria bononiensis, de Lor.	...	...	ac	ac
Aporrhais elegans, Piette	...	...	ac	ac
— *anatipes,* Buv	...	...	r	
— *boucardensis,* de Lor	...	c	c	
— (sp. cf. *musca*, Piette, reconnu en F.	...	...	r	r
Pterocera polypoda, Buv.	...	...	cc	c
J'ai recueilli au Mont des Boucards plusieurs formes patelloïdes rapportées par M. Deshayes et par M. de Loriol (monographies, *loco citato)* à des empreintes de vertèbres. L'une d'elle a été figurée sous ce titre (*ibidem*).				

---

(1) M. de Loriol a figuré *(Mém. Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève,* 1874) à côté de l'*Amm.* cf. *quehenensis* un exemplaire de l'*Amm. balnearius* de Baden et a renvoyé à cette figure dans sa monographie des couches de la zone à *Amm. tenuilobatus* de Baden. La citation dont il s'agit et la ressemblance de l'*Amm. boucardensis* avec l'*Amm. polyplocus* avaient fait croire à M. Tombeck que les calcaires du Mont des Boucards correspondaient à la zone à *Amm. tenuilobatus* (*Bull.*, t. VI, 2ᵉ sér.; 1877).

	a	A	B	C
Malgré l'autorité de ces savants, je persiste à considérer les formes en question comme des patelles ou mollusques de genres voisins. Un échantillon du Kimméridgien de Villerville, presque identique avec plusieurs de ceux que j'ai trouvés au Mont des Boucards offre quelques traces de test	...	...	r	r
Gastrochæna boucardensis, de Lor	...	r		
Corbula prora, Sauv. et Rig	...	...	c	c
Pleuromya (suivant M. de Loriol : *P. tellina* comme en F G, K, O)	...	...	c	c
— (suivant M. de Loriol : *P. sinuosa* comme à des niveaux plus élevés)	...	...	c	c
Pholadomya (deux espèces, rapportées par M. de Loriol à *Ph. Protei,* mais que je considère comme distinctes de la *Ph. Protei* du Kimmeridge-clay inférieur du Havre et de F^1 et F^3 du Boulonnais)	...	...	c	c
— figurée par M. de Loriol comme *Ph. tumida,* Ag., bien voisine des Pholadomies de l'Oxfordien supérieur citées sous le nom de *Ph. decemcostata*	...	r		
— *pelagica,* Ag	...	r		
— *(Goniomya)* cf. *marginata,* Ag	...	r		
Anatina striata, Ag	...	...	r	
Ceromya cf. *excentrica,* Ag	...	...	...	cc
Thracia depressa, Morris (figurée sous ce nom du Mont des Boucards par M. de Loriol et qui serait identique avec celles du Portland stone (P), et du Kimmeridge clay	...	...	c	
Anisocardia cf. *elegans,* Munier	...	ac		
Isocardia striata, d'Orb	...	...	r	cc
Cardium intextum, Münst	..	...	c	cc
— *orthogonale,* Buv	...	...	c	cc
Astarte nummus, Sauv	...	r	c	
— cf. *Michaudiana,* d'Orb	...	r		
— *Sauvagei,* de Lor	r	r	cc	
— *boucardensis,*	...	r		
— *Mysis,* d'Orb	...	r		
— *berno-jurensis,* Et	...	r		
— *Cotteausia,* d'Orb. (identique avec les types du coral rag de Chatel-Censoir)	...	r		
Cardita Moriceana, Buv	r	c		
— *Cœuilti,* de Lor	...	r		
Opis Phillipsiana, d'Orb. (comme en *a*, F^1 G et K d'après M. de Loriol)	c	r		
Trigonia cf. *monilifera,* Ag	c	r		
Nucula cf. *Menkii,* Rœm. (figurée par M. de Loriol sous ce nom, en même temps qu'un exemplaire du Virgulien K)	...	c	c	c

	a	A	B	C
Arca rhomboidalis, Contejean	...	c	c	c
— cf. *texta,* Rœm	...	c		
— *quadrisulcata,* Sow	...	c	c	
Mytilus æquiplicatus, Gtr	...	c	c	
— *perplicatus*, Ét., identique, d'après M. de Loriol, avec les exemplaires de F^1 (Astartien)	...	...	...	cc
— *subpectinatus,* d'Orb. (comme en F^1 et F^3)	...	c	cc	
— *jurensis* (rare en E, très commun en G)	...	r		
— *(Lithodomus) subcylindricus*, (très commun dans l'intérieur des Polypiers en A)	c	cc		
Avicula (plusieurs espèces)	...	c		
Pinna (species)	...	...	...	ac
— cf. *granulata,* Sow	...	...	r	
Perna subplana, Ét. (comme en G d'après M. de Loriol)	...	r	r	
Gervillia cf. *tetragona* de G, K	...	r	r	
Lima alternicostata, Buv. (reconnue, aussi, par M. de Loriol [rarissime] en O)	...	ac	r	
— *æquilatera,* Buv. (reconnue par M. de Loriol en G)	...	ac		
— *boucardensis,* de Lor	...	...	r	
Pecten virdunensis, Buv	...	...	ac	
— *intertextus,* Rœm. = *P. michælensis*, Buv	...	ac		
— *qualicosta,* Ét	...	c	cc	r
— *vimineus,* Sow	c	cc		
Hinnites cf. *fallax,* Dollf. (M. de Loriol rapporte à cette espèce les divers *Hinnites* que je lui ai communiqués de *a*, de G, etc.)	c	c		
Plicatula cf. *horrida*, Desl	...	c		
Ostrea gregarea Sow., inscrite par M. de Loriol comme *O. rastellaris,* Munst	c	ac	r	
— *solitaria* (citée par M. de Loriol sous le nom de *O. pulligera*)	...	c	cc	
— cf. *bruntrutana* (la valve supérieure a la surface lisse, mamelonnée et privée de plis ondulés concentriques). M. de Loriol, ainsi que je le disais pour l'Oxfordien supérieur, a réuni sous le nom de *O. bruntrutana* plusieurs formes du terrain jurassique moyen et supérieur. Les petites Huîtres qui pullulent en B se retrouvent en *a* et au dessous, mais je les considère comme distinctes de celles de A′, de K, de O, de P	cc	c	cc	c
— *Moreana,* Buv	...	c		
— *gryphæata,* Schl., bien identique avec celles du terrain à chailles du canton d'Argovie	c	r		
Anomia sp	...	...	r	
Terebratula cf. *insignis,* Schubl	...	c	cc	
Cette Térébratule qui pullule dans les couches moyennes				

	a	A	B	C
des calcaires du Mont des Boucards a été rapportée par M. de Loriol à la *T. insignis*.				
Rhynchonella cf. *pectunculoides*, Ét	...	cc	r	
M. de Loriol a cru devoir réunir sous le nom de *Rhynch. pinguis* la Rhynchonelle qui pullule dans l'épisode corallien (A) du Mont des Boucards, celle du coral rag de Brucdale (A') et celle de l'oolithe astartienne F^1. J'admets volontiers que ces quatre Rhynchonelles sont très voisines et que l'on trouve des exemplaires passant de l'une à l'autre, mais si l'on en a un grand nombre sous les yeux, on peut facilement, selon moi, distinguer plusieurs formes dont chacune est caractéristique d'un niveau déterminé.				
Cidaris florigemma, Ph. (radioles du)	c	cc		
Hemicidaris intermedia, Fl. (test et radioles)	c	cc		
Stomechinus gyratus, Ag	r	ac		
Pedina sublævis, Ag	...	...	r	
Les Polypiers, très nombreux, de l'épisode corallien du Mont des Boucards n'ont pas encore été étudiés. Je citerai seulement de nombreuses *Montlivaultia* rappelant celles du Glypticien, décrites par Étallon	...	cc		
Dans les couches moyennes, on rencontre également quelques *Montlivaultia* (*Montlivaultia subcylindrica*, Ét.?)	...	...	c	

Il y a lieu d'écarter de cette longue liste, un grand nombre d'espèces, spéciales jusqu'à présent au Bas-Boulonnais, et qui n'offrent que peu d'intérêt au point de vue stratigraphique, mais il en reste assez pour fixer maintenant avec certitude l'âge des calcaires du Mont des Boucards.

Les fossiles de l'épisode corallien (A) indiquent un Coral rag très voisin de l'Oxfordien.

Les couches moyennes, avec *Ostrea solitaria* très commune, et Pholadomyes, rappellent le corallien de Trouville et les calcaires blancs de Creue.

En C, moins fossilifère que B, on trouve une petite faunule spéciale composée presque uniquement d'*Isocardia striata*, *Ceromya* cf. *excentrica, Mytilus* cf. *perplicatus*. Des *Pterocera*, *Alaria*, *Aporrhais* n'y sont pas rares. La similitude de la faunule de C et même de B avec celle du « corallien compacte » de Vouécourt (Haute-Marne) m'avait d'abord fait considérer les deux dépôts comme synchroniques.

Aux calcaires du Mont des Boucards correspondent très probablement 40 mètres environ de calcaires marneux, avec bancs d'argile intercalés, qu'un sondage interprété par MM. Rigaux et Sauvage (1) a rencontrés dans la vallée de la Liane, à Hesdin-l'Abbé, entre l'Oxfordien et le Coral rag de Brucdale (A').

---

(1). *Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXIX.

Les calcaires du Mont des Boucards ont été longtemps attribués à l'Oxfordien supérieur et il faut bien reconnaître que leur facies est très oxfordien. Je les ai depuis longtemps classés dans le Corallien.

On ne trouve à ce niveau dans le Boulonnais aucune trace d'oolithe à *Diceras* analogue à celle de Chatel-Censoir, de Doulaincourt, de Saint-Mihiel.

Ainsi que je l'ai fait remarquer, les dépôts coralliens et les oolithes dont ils sont généralement formés doivent être désormais considérés comme des accidents locaux et non plus comme le type normal et exclusif de l'étage si improprement appelé corallien.

N° 8. — A'. **Calcaires à polypiers de Brucdale.**

A' affleure sur un espace très restreint à Echinghen (au bord du ruisseau de ce nom) dans le ravin de Brucdale, dans celui d'Hourecq et le long de la route de Samer à Boulogne, à Etienfort.

Il se présente sous la forme d'un amas de polypiers empâtés dans un calcaire blanchâtre très compact, souvent très dur, avec argile grise subordonnée, et dans lequel s'entrecroisent d'innombrables baguettes d'oursins, des fragments d'Apiocrinus et toute une faunule corallienne. Ce massif, visible à Brucdale et Hourecq, sur une hauteur de 2 ou 3 mètres seulement, se montre plus épais, à Carly, après le pont d'Etienfort, et le sondage d'Hesdin-l'Abbé l'a traversé, sur une hauteur de près de 20 mètres, avant d'atteindre les 50 mètres d'argiles et de calcaires assimilés au système des calcaires du Mont des Boucards (A, B et C).

Le Coral rag A' est très fossilifère. J'y citerai :

Bulla suprajurensis, Rœm. (r.)
Pseudomelania Pellati, de Lor. (c.)
— *collisa*, de Lor. (c.)
Phasianella striata, Sow. (c.) — (Déjà citée en B et C).
Natica dubia, Rœm. (r.)
Nerita corallina, d'Orb. (r.)
Delphinula Pellati, d. Lor. (a.c.)
Turbo princeps, Rœm. (c.c.)
Diarthema ranelloides, Sauv. et Rig. (reconnu en A', par M de Loriol, comme en F^3).
Lacuna.
Cerithium.
Pleurotomaria.
Arca quadrisulcata, Sow., r.
Mytilus furcatus, Münster, r.
Mytilus (*Lithodomus*) *subcylindricus*, Buv. c.c.
Lima cf. *proboscidea*.
— *œquilatera*. Buv.
— *tumida*, Rœm. c.c.
— *brucdalensis*, de Lor., r.
Plusieurs coquilles bivalves non décrites des genres *Isoarca*, *Pecten*, *Lithodomus*.
Ostrea cf. *bruntrutana* (les lamelles concentriques de la valve supérieure

se rapprochent de celles de l'*O. bruntrutana* des niveaux kimméridiens; cette espèce, très commune en A', et remarquablement constante, est différente, suivant moi, de la petite *Ostrea* de l'oxfordien supérieur et des calcaires du Mont des Boucards.

Ostrea solitaria (*O. pulligera*, in de Loriol) c.c.

Rhynchonella, très commune et distincte, selon moi, de celles de A du Mont des Boucards.

Terebratula cf. *insignis*, rare.

Pygaster umbrella, Ag., rare.

— *Gresslyi*, Des., rare.

Holectypus corallinus, d'Orb., rare.

Pseudodiadema florescens, Ag., c.

— *versipora*, Ph., a.r.

— *hemisphæricum*, Ag.

Hemicidaris intermedia, c.c.

Pseudocidaris Thurmanni, Et., c.c.

Acrosalenia angularis, Buv., rare.

Cidaris florigemma, Ph., c. c.

— *Ducreti*, de Lor., a.c.

Apiocrinus Roissyanus (tige très commune, calice rare).

Pentacrinus cingulatus, Münster.

Nombreux polypiers, non déterminés :

Stylina tubulifera ?

Goniocora socialis ?

Rhabdophyllia Philippsii ?

Ce Coral rag de Brucdale, d'Hourecq et de Carly que j'avais tout d'abord assimilé à l'épisode corallien du Mont des Boucards, a peu d'espèces communes avec ce dernier et indique par sa faunule un niveau plus élevé. Il paraît représenter une ligne de *récifs*, presque intacts, et alignés parallèlement à la Liane.

Ainsi que je le disais plus haut, il surmonte (d'après les sondages de la vallée de la Liane) des calcaires assimilables à ceux du Mont des Boucards et dans tous ses affleurements, on le voit recouvert par les argiles à *Ostrea subdeltoidea* (base du Kimmeridge-clay).

Dans le Nord et le Nord-Est du Bas-Boulonnais, ce Coral rag (A') de la vallée de la Liane manque absolument. Au Mont des Boucards, notamment, on voit les derniers lits des calcaires du Mont des Boucards (C) avec leurs lits d'argiles, *directement* recouverts par les argiles à *Ostrea subdeltoidea*. La Société géologique a constaté qu'aucune faille n'existe en ce point.

A' s'est-il déposé en retrait ? La partie nord du Bas-Boulonnais était-elle émergée pendant qu'il se formait ?

Est-ce un faciès particulier de la partie supérieure des calcaires du Mont des Boucards (c'est-à-dire de C), faciès local et spécial à la vallée de la Liane. MM. Sauvage et Rigaux ont eu à leur disposition une *Isocardia* provenant de la partie supérieure des calcaires traversés par le sondage d'Hesdin-l'Abbé (calcaires inférieurs à A') et cette *Isocardia* qui serait la même que celle si abondante en C, c'est-à-dire dans les derniers bancs des calcaires du Mont des Boucards, semble indiquer que C existe dans la vallée de la Liane sous A' et, par conséquent, qu'A' n'est pas l'équivalent de C.

Peut-être A' correspond-il à la partie inférieure des argiles à *Ostrea subdeltoidea* du Mont des Boucards. Ce serait alors un Coral rag astartien. Sa faune, ainsi que je le disais tout-à-l'heure, se prêterait à cette classification. Le *Pseudocidaris Thurmanni*, notamment, se trouve ordinairement dans l'Astartien et même le Ptérocérien.

Nº 9. — D. Argiles à *Ostrea subdeltoidea* de Brucdale
et du Mont des Boucards.

Dans la vallée de la Liane les argiles à *Ostrea subdeltoidea* paraissent avoir une épaisseur très variable. D'après un sondage, elles auraient, à Outreau, 15 mètres. A Hesdin-l'Abbé, où le sondage a atteint les calcaires du Mont des Boucards, après avoir traversé A', le sondage était établi sur ces argiles épaisses de 3 mètres. On y a noté une plaquette de calcaire siliceux avec fragments d'huîtres.

Les argiles à *Ostrea deltoidea* recouvrent le calcaire de Brucdale (A') dans tous ses affleurements.

Sur divers points (toujours dans la vallée de la Liane), on rencontre en D, de nombreux rognons de calcaire blanchâtre et des concrétions souvent oblongues, dans lesquelles notre confrère, M. Jannettaz, a reconnu du phosphate de chaux mélangé à du calcaire et à de l'argile. Serait-ce des Coprolithes?

L'*Ostrea subdeltoidea* (1) y est très commune et il est rare que plusieurs exemplaires ne soient pas soudés les uns aux autres.

J'ai recueilli plusieurs exemplaires d'une Bélemnite assimilée par M. de Loriol au *B. nitidus* du Kimmeridge clay du Havre et figurée par lui sous ce nom.

Au Mont des Boucards les argiles à *Ostrea subdeltoidea* sont, ainsi que je le disais plus haut, étroitement reliées aux calcaires et aux argiles de B et C. On y remarque plusieurs lits d'*Ostrea*, généralement soudées les unes aux autres, des débris de Bélemnites, de nombreux rognons de fer carbonaté et des cristaux de gypse.

Des rognons de calcaire marneux se trouvent, vers la base de D, au Mont des Boucards, comme dans la vallée de la Liane et j'ai trouvé dans l'un de ces rognons un exemplaire de *Lucina rugosa*.

Avec les argiles à *Ostrea subdeltoidea* de la vallée du Liane et du nord du Bas-Boulonnais, que l'on peut, je crois, avec certitude, paralléliser, commence le grand massif du Kimmeridge clay dans lequel E, F, G, J, L, N ne sont en réalité que des accidents.

---

(1) J'avais cru d'abord (*Bull. Soc. géol.*, t. XXV) que cette huître deltoïde différait sous plusieurs rapports de l'*O. deltoidea* (Sow. 1816) du Kimmeridge clay, et j'avais proposé de la distinguer sous le nom d'*O. subdeltoidea*. Ces différences furent contestées par notre regretté maître M. Deshayes et l'examen d'un plus grand nombre d'échantillons m'a amené à reconnaître, avec lui et M. de Loriol que les caractères distinctifs sur lesquels je m'appuyais n'étaient qu'une preuve de la variabilité de l'*Ostrea deltoidea*. La dénomination « *deltoidea* » ayant été donnée par Lamark, dès 1808, à une huître de la craie de Meudon, le nom d'*Ostrea subdeltoidea* a été conservé à l'huître deltoïde du Kimmeridge clay.

N° **10**. — E. **Plaquettes** à *Astarte Morini* et *Trigonia* cf. *Bronni* **d'Echinghen** et **Grès de Brunembert** à *Ammonites* cf. *Lothari.*

Les couches que je désigne par la lettre E sont très variables.

Dans la tranchée d'Epitre, M. l'Ingénieur Michelot a noté sous la lumachelle de petites huîtres, base de F[1] :

0m10	Argile brune avec veines jaunâtres.
0.08	Grès calcarifère très dur.
0.30	Argile bleuâtre et rougeâtre, avec plaquettes de calcaire gréseux.
0.20	Calcaire couleur rouille se délitant en plaquettes avec nombreuses traces de fossiles, petits cailloux noirs (*Trigonia Bronni* et astartes).
0.15	Argile bleuâtre.
0.20	Argile brune.
0.10	Argile bleue.
0.30	Plaquettes de calcaire siliceux dans une argile sableuse bleuâtre.
1m53	

Au-dessous, on voyait (car la coupe ne peut plus être relevée) les argiles à *Ostrea subdeltoidea.*

A Echinghen, dans les ravins d'Hourecq, d'Hesdin, dans la tranchée de Bellozanne, E présente, à peu de chose près, la même composition et la même épaisseur qu'à Epitre. Partout on rencontre à ce niveau des plaquettes de calcaire siliceux roux, couvertes de petits fossiles et notamment d'astartes.

Ces plaquettes ont beaucoup d'analogie avec celles que M. Lennier a recueillies à un niveau très bas, au Havre. Elles ressemblent aussi aux plaquettes de grès calcarifères intercalées, à Villerville, dans les argiles à *Ostrea subdeltoidea.* Mes échantillons de Villerville contiennent l'*Astarte Morini*, l'un des fossiles les plus communs en E, et de nombreux petits gastropodes que l'on retrouve aussi sur les plaquettes à astartes du Boulonnais.

Le sondage d'Hesdin assigne à E, 2 mètres. On y a noté :

0m90	de calcaire siliceux dur.
1.10	d'argile sableuse, blanchâtre, avec plaquettes de calcaire siliceux.

La faunule essentiellement *kimméridienne* de E est intéressante. J'ai recueilli à ce niveau :

Rissoa Pellati, de Lor.
Pseudomelania collisa, de Lor.
Plusieurs gastropodes non décrits : *Nerinea, Trochus, Cerithium*, etc.
Corbula Deshayesea, Buv.
— *prora*, Sauv. et Rig. (déjà citée en C d'après les déterminations de M. de Loriol, et qui sera retrouvée plus haut).
Isodonta kimmeridiensis, Dollf., très commune et qui sera retrouvée en F¹.
Cardium lepidum, Sauv. et Rig., r.
Unicardium excentricum, d'Orb., r.
Lucina quehenensis, de Loriol, rare.
Astarte Morini, de Lor., très commune.
— *Contejeani*, de L., rare.
— *regularis*, Contejean, rare.
Astarte Michaudiana. d'Orb., a.c.
Trigonia cf. *Bronni*, Ag. commune, (identifiée par M. de Loriol, à *Trigonia Bronni* de Glos et à *Trigonia muricata* du Havre).
Nucula Menkii, Rœm., c.
— *bellozanensis*, de Lor., (r.)
Arca texta, Rœm., c.
Gervillia tetragona, Rœm.
Lima alternicosta, Buv (r.)
Pecten strictus, Münster, commun et que nous allons retrouver en F, G, K.
Pecten Midas, d'Orb. (r.)
Ostrea Bruntrutana, c.
— *subdeltoidea*, a.c.
Aoai msnuprajurensis, a.c.

On remarque dans cette liste, beaucoup d'espèces du Kimmeridge clay inférieur du Havre (*Astarte Michaudiana*, *Pecten Midas*, *Isodonta kimmeridiensis*, etc.).

Vers l'extrémité Est du Bas-Boulonnais, à Brunembert, l'assise E est beaucoup plus développée et constitue un massif de sables roux et de grès grisâtres, très ferrugineux par place. Ces grès forment, dans une des carrières que j'ai visitées, trois bancs irréguliers de 0^{m}70 ou 0^{m}90 d'épaisseur. Entre les deux bancs inférieurs, on trouve accidentellement un peu d'argile avec nodules de fer carbonaté, analogues à ceux des argiles à *Ostrea subdeltoidea* du Mont des Boucards.

On remarque dans le grès de Brunembert, de nombreuses traces de végétaux et j'y ai recueilli :

Ammonites (beaux exemplaires de diverses tailles du groupe de l'*A. polyplocus* et qui peuvent être rapportés avec certitude, je crois, à l'*A. Lothari*, Oppel de la zone à *A. tenuilobatus*).

Un fragment d'un exemplaire de grande taille a été inscrit, par M. de Loriol, sous le nom d'*A. Berryeri*.

Corbula formant, à la surface du grès et par place, une véritable lumachelle.

Astarte (plusieurs espèces).

Trigonia cf. *Bronni*, très commune.

Mytilus jurensis.

Je n'ai pas besoin d'insister sur l'importance de la découverte à ce niveau d'Ammonites paraissant appartenir à la zone à A. *tenuilobatus*.

Nous en retrouverons à un niveau astartien plus élevé en G, dans les grès de Questrecque.

Les relations immédiates des grès de Brunembert avec les couches plus élevées et celles qui leur sont inférieures ne sont pas visibles, mais on rencontre, en montant aux carrières, les calcaires du Mont des Boucards à *Terebratula* cf. *insignis* (B) et les calcaires à *Isocardia* cf. *striata* (C), et je suis certain qu'on a là un accident sableux correspondant aux dalles de grès calcarifère ferrugineux à *Astarte Morini* et *Trigonia* cf. *Bronni* du Nord et de l'Est de la contrée.

N° 11. — F^1 Pisolithe d'Hesdin-l'Abbé
à *Nerinea Goodhalii* et *Waldeimia Egena.*

Cette pisolithe, dont l'épaisseur est de 6 mètres environ, est généralement mal stratifiée, peu cohérente et presque entièrement formée de grains ovoïdes assez gros, jaunâtres à la surface et blancs à l'intérieur quand on les entame.

A la base de ce massif et immédiatement au-dessus de E, on trouve ordinairement un peu d'argile grisâtre, puis 50 à 60 centimètres de calcaire oolithique se divisant en dalles couvertes de fossiles roulés, encroûtés, notamment de petites *Ostrea* (*O.* cf. *bruntrutana*). J'ai rencontré sur ces dalles plusieurs exemplaires d'une grande huître plate et un peu deltoïde qui paraît être l'*Ostrea subdeltoidea* ayant vécu dans un milieu peu propre à son développement normal.

Vers le milieu du massif les oolithes deviennent plus rares et sont empâtées dans un calcaire blanc. C'est à ce niveau de F^1 que l'on trouve les fossiles les mieux conservés.

L'oolithe F^1 n'a ni l'aspect, ni la structure, ni la faune des oolithes coralliennes de Chatel-Censoir, Doulaincourt, Oyonnax.

Je n'y ai rencontré aucune trace de polypiers. On y chercherait, je crois, vainement des Diceras.

Une Nérinée très grande et très allongée identifiée par M. de Loriol, avec la *Nerinea Desvoidyi*, mais qui a toujours été dans le Boulonnais rapportée à la *N. Goodhalii*, de Sowerby et une *Waldheimia* voisine de la *W. humeralis*, la *W. Egena*, Bayle, s'y rencontrent en grande abondance.

J'ai trouvé en F^1

Serpula (plusieurs espèces).
Nautilus (indéterminé et rare.
Ammonites (plusieurs exemplaires d'espèces différentes, rares, peu déterminables et négligées par M. de Loriol.
— *quehenensis*, P. de L. (un seul exemplaire, décrit et figuré par M. de Loriol, en même temps qu'un exemplaire de A du Mont des Boucards qui, suivant lui, appartiendrait à la même espèce. L'exemplaire de F^1 est très

voisin de l'*A. balnearius* de la zone à *A. tenuilobatus* de Baden, figuré par M. de Loriol sur la même planche et qu'il avait cru d'abord devoir lui réunir.

Tornatina Sauvagei, de Lor., rare.

Nerinea bononiensis, de L. a., r.

— *quehenensis*, de L., c.c.

— *ornata*, d'Orb., c.

— *Cæcilia*, d'Orb., c.

Nerinea très grande, très allongée, identique d'après M. de Loriol avec *N. Desvoidyi*, d'Orb., mais que Sowerby, lui-même, a rapportée à sa *N. Goodhalii* (très commune).

Cerithium quehenense, rare.

— *Struckmanni*, rare (comme plus bas en A, B, et plus haut en K.

Pseudomelania Cæcilia d'Orb. rare.

Delphinula muricata, Buv., rare.

Natica rupellensis var. *minor*, d'Orb., r.

— *hemisphærica*, d'Orb ? rare.

Trochus inornatus, Buv., rare.

Pleurotomaria Sauvagei, de Lor., rare.

Aporrhais musca, Piette, rare.

Fusus Sauvagei, de L., rare.

Pleuromya tellina, Ag., (comme en B, C, G, K, O), c.c.

Pholadomya hortulana, Ag., c.c.

— *Protei*, Brong., (identique avec les exemplaires du Kimmeridge-clay inférieur du Havre.

— *striatula*, Ag. (comme en H).

Anatina caudata, Contej., rare.

Ceromya excentrica, Ag., a.c.

Thracia incerta, Desh., r.r.

Isodonta kimmeridiensis, Dollf., r.r.

Anisocardia Munieri, de L., c.c.

— *Legayi*, Sauv., r.

— *elegans*, Munier, c. c.

Cardita ingens, Buv., (M. de Loriol avait d'abord décrit et figuré cette superbe espèce sous le nom de *Cypricardia quehenensis*, elle se retrouve dans les calcaires crayeux du château à Bourges.

Isocardia striata, d'Orb., a.r.

Cardium orthogonale, Buv., (comme en C), a.r.

— *intextum*, Münster, r.r.

Unicardium quehenense, de L.

Lucina rugosa, Rœm.

Astarte quehenensis, de L., c.c. (comme en F).

— *communis*, Zitt. et G., c.c.

— *bruta*, Contej., c.

— *Seebachi*, de L., c.

Opis Phillipsiana, d'Orb., (comme en K, G, A, et *a*), c.

— *Moreana*, Buv. (comme en *a*, d'après M. de Loriol), rare.

— *Michelinea*, Buv., rare.

Trigonia Papillata, Ag., c.c.

— *Oustaleti*, Mun., rare.

— *alina*, Contej., c.

Nucula bellozanensis, de L., rare.

Arca texta,, Rœm.

— *quadrisulcata*, Sow., comme en A', A et B.

Mytilus jurensis, Merian, r.

— *subpectinatus*, Buv.

Pinnigena Saussurii, d'Orb., a.c.

Gervillia tetragona, Rœm., comme dans les niveaux kimméridiens plus élevés.

Pecten qualicosta, Et.

— *strictus*, Rœm, très commun.

— *Midas*, d'Orb., a.c.

— *virdunensis*, rare.

Pecten solidus, Rœm., rare.

Lima c. f. *alternicostata*, Buv., a.c.

— *æquilatera*, Buv., rare.

Hinnites fallax, Dollf., rare.

Ostrea subdeltoidea, (sin *unciformis*, Buv.).

— *bruntrutana*, Thurm.

— cf. *bruntrutana*.

— *solitaria*, Sow. (*O. pulligera*) c.c.

Terebratula, très commune, rapportée par M. de Loriol, à *T. subsella*, plus voisine de la *T. cincta*, Cott. des calcaires du château à Bourges.

— également très commune, rapportée par M. de Loriol à *T. insignis*.

Waldheimia, (le fossile le plus commun de F^1) rapportée par M. de Loriol, comme les formes analogues de F^3 et de H, à la *Waldheimia humeralis*, Rœm.; distincte d'après MM. Bayle et Douvillé, et désignée par eux sous le nom de *Waldheimia Egena*, celui de *W. humeralis* étant réservé pour les formes des niveaux plus élevés. La *Wald. Egena* est l'espèce du corallien compacte de la Haute-Marne.

Rhynchonella, très commune, réunie par M. de Loriol à celles de A du Mont des Boucards et de A' (coral rag de Brucdale) sous le nom de *Rh. pinguis*.

Cidaris florigemma, Phill. (radioles), a.c.

— *Blumenbachi*, (?), (radioles douteux) a.c.

Hemicidaris intermedia (radioles assez communs).

Pseudodiadema conforme, Ag., (un seul exemplaire du ravin de Quehen).

Stomechinus perlatus, Des., (un seul exemplaire du ravin d'Hesdin.

Holectypus corallinus, d'Orb., a.c.

Pygurus Blumenbachi, Ag., rare.

Echinobrissus scutatus, Lam., c.

Bryozoaires (sur les Waldheimia, notamment).

F^1 a été longtemps attribué au coral rag; on y trouve, assurément, quelques espèces coralliennes (*Hemicidaris intermedia*, *Cidaris florigemma*, *Nerinea Cœcilia*, etc.), mais le plus grand nombre de ses fossiles indique un niveau déjà kimméridien, comme D et E sur lesquels il repose.

N° 12. — F^2. **Calcaires compactes** à *Lithodomes* et argiles à *Ostrea subdeltoidea*.

Dans la tranchée d'Epitre, les 6 mètres de pisolithe (F^1) sont surmontés par :

0^m20 d'argile.

0^m30 d'un calcaire dur, grisâtre, comme usé à sa surface et couvert de petites huîtres.

Sur d'autres points, notamment à la partie supérieure des ravins de Quehen et d'Hesdin-l'Abbé, F^1 est recouvert de calcaires compactes, blanchâtres, plus épais (1^m à 1^m50), percés par des lithodomes et dont la surface perforée montre de nombreuses petites huîtres (*O.* cf. *bruntrutana*). J'ai recueilli dans des argiles en contact avec le calcaire perforé plusieurs exemplaires d'*Ostrea subdeltoidea*.

Ces calcaires compactes ont beaucoup d'analogie avec ceux du Mont des Boucards (B et C) et surtout avec les calcaires de Brequerecque (H).

La présence, au milieu de ces calcaires F^2 d'une plaquette de grès roux, épais de 0^m03, à Hesdin-l'Abbé, de 0^m01, à Questinghen et identique avec une plaquette de grès qui se trouve au milieu des calcaires H, rend encore la ressemblance plus grande et peut amener une confusion, quand on ne voit ni les couches qui précèdent ni celles qui suivent.

N° 13. — F^3. **Calcaires** à *Waldheimia humeralis* et **marne oolithique** à *Anisocardia Legayi* de **Bellebrune.**

Sur 4 mètres environ de hauteur on a, au dessus des calcaires compactes et argiles de F^2, des calcaires jaunâtres, par place (seulement) oolithiques, très différents de la pisolithe F^1, et une marne blanche, chargée quelquefois de nombreuses oolithes (talus du chemin entre a route de Saint-Omer et Bellebrune).

La faune de F^3 est plus kimméridienne encore que celle de F^1. Nous y trouvons un très grand nombre d'espèces du Kimmeridge-clay inférieur du Havre.

Je citerai dans les calcaires inférieurs à la marne de Bellebrune :

Ammonites Achilles, parfaitement typique.
— (non déterminée) rare.
Bulla suprajurensis, Rœm., rare.
Nerinea Cyane, de L., c.c.
— *Jollyana*, d'Orb., c.c.
— *satagea*, de L., c.c.
Trochalia depressa, Scharpe, rare.
— *subpyramidalis*, Scharpe, rare.
Cerithium Pellati, de L., c.c.
Pseudomelania Delia, d'Orb., c.c.
Natica Georgeana, d'Orb., r.
Natica rupellensis, d'Orb. c.c.
Pterocera Oceani, Brong.
Aporrhais, cf. *musca*.
Patella, (empreinte de vertèbre suivant M. Deshayes).
Pholadomya Protei, Brong., c.c.
— *striatula*, Ag., rare.
Pleuromya Tellina, Ag., c.c.
Anisocardia Legayi, Sauv., rare.
Cardium intextum, Münster, r.
— *subrotundum*, c.
Lucina Leblanci, P. de L., r.
Cardita tetragona, Et., rare.
— *ingens*, Buv., rare.
Trigonia papillata, Ag., c.c.
Arca texta, Rœm, c.
Mytilus subpectinatus, d'Orb, c.
— *æquiplicatus*, Str. (comme en K, C et B), c.
Pinnigena Saussurii, c.
Pecten strictus, Münster, c.c.
Ostrea cf. *solitaria*, a.c.
— *bruntrutana*, Th., a.c.
— cf. *bruntrutana*, c.c.
— cf. *virgula*, a.c.
Waldheimia humeralis, c.
Echinobrissus planatus, c.
Hemicidaris Hoffmanni, (un seul exemplaire).
Polypiers rares et peu déterminables.

La valve inférieure de l'*Ostrea* cf. *bruntrutana* présente assez souvent l'empreinte en creux du *Goniolina geometrica*, Rœm.

J'insiste sur la présence de cet intéressant fossile qui avec la *Wald. humeralis*, la *Phol. Protei*, etc., etc., permet de paralléliser avec certitude F^3 avec les calcaires à *(Waldh.) Zeilleria humeralis* de la butte d'Archelet à Bourges et d'autres localités du Berry.

La marne oolithique de Bellebrune contient beaucoup de fossiles d'une conservation parfaite :

Bulla suprajurensis, Rœm.
Acteonina Micheloti, de L.
— *fundata*, de L.
— *Pilleti*, de L.
Tornatina Sauvagei, P. de L.
Nerinea strigillata, Credner.
Cerithium Pellati, de L.
— *quehenense*, de L.
Natica rupellensis, var. *minor*.
Trochus Sauvagei, P. de L.
Aporrhais musca, Piette.
Pleuromya tellina, Ag.
Venus Leblanci, de L.
Isodonta kimmeridiensis, Dollf.
Anisocardia Legayi, Sauv.
Isocardia Beaugrandi, de L.
Lucina plebeia, Contej.
— *Leblanci*, de L.
Astarte communis, Z. et G.
— *quehenensis*, de L.
Trigonia Oustaleti, Mun.
— *papillata*, Ag.
Arca texta, Rœm.
Pecten strictus, Münster.
Ostrea cf. *solitaria*.
— *bruntrutana*.
— cf. *virgula*.
Anomia cf. *suprajurensis*.
Echinobrissus planatus, Rœm.
Pygurus Blumenbachi, Ag.
Holectypus corallinus, d'Orb.

N° 14. — G. **Sables et grès de Wirvigne**
à *Pygurus jurensis* et *Pygaster umbrella*.

Dans le nord et l'ouest du Bas-Boulonnais, les couches qui correspondent aux sables et grès de Wirvigne, sont rarement visibles, mal caractérisées et difficiles à séparer de F^3.

Au sommet du ravin de Painchthun, on distingue au-dessus de F^3 un lit d'argile noirâtre et un banc de grès calcarifère formant corniche.

Entre les ravins de Quéhen et d'Hesdin-l'Abbé, G paraît être à l'état de calcaire argileux grisâtre et, dans le sondage d'Outreau, M. le Dr Sauvage a noté, à ce niveau, plusieurs alternances de glaise bleue et de calcaire gris pâle sur 3 mètres environ de hauteur.

Dans la tranchée d'Epitre, les marnes oolithiques à *Anisocardia Legayi* et *Echinobrissus planatus* sont surmontées de 2 mètres environ d'argile brune avec plaquettes de grès et lits minces d'oolithe, d'un banc de calcaire subcompacte oolithique par place, d'un mince lit de marne et d'un grès calcarifère glauconieux, très dur, où l'on distingue de nombreuses traces d'échinides. L'argile de la base de H, qui surmonte ce banc, est elle-même glauconieuse et contient des débris d'oursins.

C'est sur le plateau de Carly, sur celui de Questrecque et de Wirvigne, que les sables et grès ont leur plus beau développement.

A Carly, de nombreuses petites carrières donnent la coupe suivante, de haut en bas :

Calcaires marneux blancs, 1 mètre environ (c'est la base des calcaires de Bréquerecque, H).

Grès calcarifère, glauconieux, dont la surface, au contact des calcaires (H) est couverte de fossiles (*Ostrea bruntrutana, Lima proboscidea,* etc.). Dans l'intérieur du banc, épais généralement de 0^{m}60 à 0^{m}80, on trouve de nombreux fossiles (Oursins, *Gervillia tetragona,* Ammonites). J'appellerai ce banc G^2.

Argile (0^{m}30 à 0^{m}40).

Grès inférieur, plus calcarifère, bleuâtre, très dur, avec Trigonies, Natices, etc. (G^1). Ce banc est épais de 1 mètre environ.

A Questrecque, on a également comme à Carly :

La base des calcaires de Bréquerecque, blancs, en lits minces, réguliers.

Uu banc de grès grisâtre dont la surface et les joints sont couverts de jolis fossiles (gastropodes, oursins, etc., etc.). = (G^2).

Au dessous de ce grès on trouve

Un massif de sable roux dans lequel sont disséminées des lentilles de grès (G^1) bleuâtre, très dur, très fossilifère par place.

En G^1 j'ai recueilli :

Pseudomelania abbreviata, Credner, c.c.
Natica questrecquensis, de L., c.c.
— *semitalis,* de L., r.
— *Georgeana,* d'Orb., r.
— cf. *hemisphœrica,* r.
Lacuna Pellati, de L., r. r.
Nerita Pellati, de L., rare.
Trochus virdunensis, Buv., rare.
Pleurotomaria Hesione, a.c.
Alaria Leblanci, de L., r.r.
Fusus Pellati, de L., r.r.
Pholadomya multicostata, Ag., r.r.
Ceromya excentrica, Ag., c.c.
Cyprina Betancourti, de L. (= *Cyp. questrecquensis,* de Lor.), rare.
Isodonta kimmeridiensis, Dollf., r.
Fimbria scobinella, Buv., r.r.
Lucina rugosa, Rœm., a.c.
Cardita ingens, Buv., r.
Trigonia papillata, Ag., c.c.
— *Leblanci,* Mun., c.c.
— *Oustaleti,* Mun. (comme en F^1), a.c.
Arca texta, Rœm., c.c.
Mytilus æquiplicatus, St., a.c.
— *jurensis,* Merian, c.
— *subcylindricus,* Buv.
Avicula Douvillei, de L., a.c.
Perna subplana, Et., rare.
Pecten strictus, Münster, a.r.
— *Etalloni,* de L., c.c.
Ostrea rugosa, Münster, a.c.
— *bruntrutana,* Th., c.c.
— cf. *virgula.*
Anomia suprajurensis, Buv.

Le grès supérieur (G^2) contient :

Dents de *Strophodus subreticulatus,* Ag., c.
Ammonites Berryeri, Dollf., c.c.
— *Eumelus* jeune, ? c.c.
— *Erinus,* d'Orb., r.r.
— *Mœschi,* Oppel, c.c.
Et d'autres Ammonites qui paraissent, comme l'*A. Mœschi,* appartenir à la zone à *A. tenuilobatus.*
Nerinea satagea, de L., c.c.
Cerithium Struckmanni, de L., r.
Pseudomelania Delia, d'Orb.
Delphinula muricata, Buv. (comme en F^1 et K), a.c.
Pleurotomaria Hesione, d'Orb., r.
Pterocera Oceani, Buv., rare.
Corbula Deshayesea, Buv., c.c.
Pholadomya Protei, Dr., r.

Pleuromya tellina, Ag., r.
Isocardia striata, d'Orb., r.
Cardium suprajurense, Contejean, a.c.
Lucina imbricata, Contejean, c.c.
Astarte supracorallina, d'Orb., c.c.
Cardita Zitteli, de L., rare.
Opis Phillipsiana, d'Orb. (comme en *a*, A, F^1 K).
Trigonia Sauvagei, de L., rare.
— *papillata*, Ag., c.c.
Arca texta, Rœm., c.c.
Mytilus jurensis, Merian, c.
— *supectinatus*, d'Orb., c.
Pinna granulata, Sow., c.
Avicula Struckmanni, de L. (Belle avicule, très allongée, se trouve aussi H et en K), c.c.
Gervillia tetragona, Rœm. (*G. kimmeridiensis*, d'Orb.) c.c.
Perna subplana, Et., r.
Lima æquilatera, Buv., r.
— cf. *proboscidea* (très commune surtout, au contact de H ; ses *processus tubulosi* sont particulièrement abondants).
Pecten solidus, Rœm., (grande espèce lisse, très commune).
— *strictus*, Rœm., c.c.
— cf. *vimineus*, r.
Ostrea cf. *virgula*, déjà citée plus bas, moins allongée que le type de l'*O virgula*, à plis moins réguliers, plus saillants et identiques avec des échantillons du Kimmeridge clay inférieur du Havre, a.c.
Ostrea cf. *bruntrutana*, Th., très commune à Carly, notamment, avec la *Lima* cf. *proboscidea*, dans une marne jaunâtre glauconieuse, au contact de G et de H.
— *rastellaris*, Münster (*O. gregarea*) qui reparaît (commune) mais ne sera pas rencontrée plus haut.
— un peu deltoïde et beaucoup plus renflée que l'*Ostrea subdeltoidea*, r. (trop peu d'échantillons pour la décrire).
Anomia suprajurensis, Buv.
Terebratula subsella, Leym. (grands exemplaires, très communs).
Waldeimia humeralis, Rœm., rare.
Echinobrissus scutatus, d'Orb., rare.
Pygurus jurensis, Marcou, c.c.
— *Blumenbachi*, Ag., a.c.
Pygaster umbrella, Ag. (superbes exemplaires), c.c.
Pedina sublævis, Ag., a.r.
Pseudodiadema mamillanum, Rœm., r.r.
Stomechinus perlatus, Ag. (grands et beaux exemplaires, communs).
Hemicidaris Agassizii, Rœm. (grands et beaux exemplaires, communs).
Rhabdocidaris Orbignyana, Desor, r.
Cidaris coronata, Goldf.
Fragments de crinoïdes.
— d'astéries.

La conservation admirable, la taille extraordinaire et la fréquence de plusieurs de ces oursins rendent les grès de Wirvigne particulièrement remarquables au point de vue de l'Échinologie.

N° 15. — H. **Calcaires de Bréquerecque** à *Pholadomya hortulana*.

Aux grès de Wirvigne succèdent 12 à 15 mètres de calcaires argileux blanchâtres, et, quand ils ne sont pas altérés, bleuâtres, en bancs très minces, séparés par des lits d'argile blanchâtre ou bleuâtre, également très minces.

Les lits inférieurs de ces calcaires, appelés dans le pays « les 13 bancs et les petits bancs » sont visibles à la partie supérieure des exploitations de grès de Wirvigne, Questrecque, Carly, dans la tranchée de la gare de Samer, au-dessus du grès G, sur lequel une partie de la gare est établie et dans la tranchée d'Épitre.

Je donne ci-après, d'après les coupes inédites des tranchées du chemin de fer de Calais à Boulogne, relevées par M. l'Ingénieur Michelot, le détail de la partie inférieure des calcaires de Bréquerecque (H), dans la tranchée d'Épitre :

$0^{m}.75$	Argile et rognons de calcaire marneux, blanchâtre, avec plaquettes de grès.
$0^{m}75$	Argile marneuse, grise, feuilletée.
0.40	Argile marneuse, grise et calcaire marneux avec plaquettes de grès dans le bas (huîtres nombreuses et radioles de *Cidaris*).
1.20	Nombreux petits bancs de calcaire marneux, bleuâtre, rouillé à la surface, alternant avec une marne grise ou brune, feuilletée ; au milieu, et à la base, plaquette de grès gris feuilleté.
0.60	Argile brune et grise feuilletée.
0.50	Quatre lits de calcaire marneux blanchâtre.
0.30	Argile brune avec plaquettes de grès en haut et en bas.
0.50	Argile, lits de rognons ; plaquettes de grès.
0.90	Argile ocreuse, glauconieuse à la base et au contact avec un banc de grès calcarifère glauconieux, à oursins.
$5^{m}90.$	

Ce banc de grès est l'équivalent rudimentaire du grès de Wirvigne et de Questrecque (G).

L'argile, verdâtre à la base, épaisse de $0^{m}90$ qui recouvre ce banc de grès et contient des débris d'oursins est le passage de G à H.

Je noterai, dans cette coupe, les $0^{m}40$ d'argile avec nombreuses petites huîtres et nombreux radioles d'échinides (*Rhabdocidaris bononiensis*, Wright, et *Cidaris*) que l'on retrouve, vers la même hauteur, dans la tranchée de la gare de Samer et sur plusieurs autres points.

Dans la gare de Samer, à Pont-de-Briques et ailleurs, on observe aussi une ou plusieurs plaquettes de grès vers le milieu du massif et ces plaquettes de grès, jointes à la ressemblance des calcaires peuvent parfaitement, ainsi que je le disais ailleurs, faire confondre H avec F^{2}, dans les affleurements superficiels et quand on ne voit ni les couches qui précèdent ni celles qui suivent. Ces calcaires de H ressemblent aussi beaucoup aux calcaires du Mont des Boucards quand on ne les compare pas dans des coupes.

A Pont-de-Briques, on exploite 17 bancs. Les carriers en comptent 22 et assignent à l'ensemble de ces bancs, 10 mètres d'épaisseur. J'ai noté une plaquette de grès de $0^{m}08$ sous le 12^{e} banc et sous le 14^{e} $0^{m}60$ d'argile avec lit d'*Ostrea virgula*, petite et différant, encore, de celles de I et de K. Dans cette argile, on trouve aussi le *Rhabdocidaris bononiensis*.

Sur le versant Est du Mont Lambert, on exploite également, auprès des fours à chaux, les calcaires de Bréquerecque et l'on voit bien leur contact avec le *Kimmeridge clay*, reprenant en I son facies normal masqué, depuis D, par les accidents E (grès de Brunembert et plaquettes gréseuses à *Astarte Morini*), F¹ (oolithe à *W. Egena*), F², F³ (oolithe et calcaires à *W. humeralis*) et G (grès de Wirvigne).

J'ai relevé sur le versant de Baincthun, la coupe suivante :

Base du n° 16 I (Couches à *Ammonites orthoceras.*)	Argile noirâtre.	
	Cordon calcaire noirâtre ($0^{m}05$).	
	Argile noirâtre.	
	Tuf noirâtre de $1^{m}50$ d'épaisseur, rempli d'*Ostrea virgula* typiques, bien conservées et souvent rosées, d'*Ostrea multiformis*, d'*O. bruntrutana*, d'*O. subdeltoidea*, etc.	
	L'*Ammonites orthoceras* n'y est pas rare mais toujours déformée ou en fragments.	
	Marne bleuâtre.	
H.	Banc de $0^{m}40$, dit « petit blanc » avec *Cyprina cf. Brongniarti.*	
	Marne bleuâtre, $1^{m}30$.	
	Lit de rognons de calcaire bleuâtre, avec *Pholadomya hortulana* très commune ($0^{m}15$).	
	Mince lit de marne.	
	Calcaire gris-bleuâtre.	Les 13 bancs ($2^{m}50$).
	Marne.	
	Calcaire.	
	Plusieurs alternances semblables.	

Sous le 12ᵉ banc j'ai noté, comme à Pont de Briques, une plaquette de grès.

Entre le 11ᵉ et le 12ᵉ on remarque des cristaux de gypse.

En raccordant diverses coupes, je crois pouvoir évaluer à 12 ou 15 mètres l'épaisseur totale des couches que j'inscris sous la lettre H. Je n'en connaissais, lors de mes premières explorations, que les couches supérieures.

H est peu fossilifère, je n'y peux citer que :

Ammonites cf. *Berryeri*, Dollf. (rare) ?
— *Eumelus*, d'Orb. ?
— cf. *Hector*, d'Orb. ?
(Rares et en trop mauvais état pour être déterminées avec certitude).
Natica hemisphœrica, d'Orb., r.
— (moules appartenant à plusieurs espèces).
Akera Beaugrandi, P. de L., r.
Pholadomya marticensis, de L., r.r.
— *Protei*, a.c.
— *striatula*, Ag., r.
Pholadomya hortulana, Ag., c.c.
Cyprina cf. *Brongniarti*, c.c.
Cardium Verioti, Buv., r.
Lucina rugosa, Buv., c.c.
Avicula Struckmanni, de L., rare.
Ostrea bruntrutana, Th., c.c.
— *virgula*, Def. (petites), c.c.
Waldheimia humeralis, Leym., r.
Acrosalenia angularis, Desor, r.r.
Rhabdocidaris bononiensis, Wright, r.
Solanocrinus Beaugrandi, de L., rare.

N° 16. — I. **Argiles et calcaires inférieurs** de la falaise **du Moulin Hubert** à *Ammonites orthoceras.*

Pour l'étude de cette zone et des zones suivantes, il faut quitter l'intérieur du Bas-Boulonnais et se transporter au milieu de la falaise située au nord de Boulogne, à mi-distance entre la Crèche et la route du moulin Hubert, sous le point culminant de la voûte figurée dans ma coupe.

Les bancs inférieurs (2 mètres environ de couches) n'affleurent pas au pied de la falaise ou ne sont visibles qu'à mer très basse. La Société les a observés au dessus de H, dans les carrières du versant du Mont Lambert.

La zone à *Ammonites orthoceras* que je fais finir au sable de Conninchthun, est composée des couches suivantes, de haut en bas, d'après une coupe relevée par M. Morin, ingénieur civil à Boulogne (je donne à chaque couche un numéro) :

Coupe de I.

23.	Argile sableuse noire (*Phol. multicostata, O. virgula, O. subdeltoidea*), etc.	0^{m}50
22.	Argile noire (*Ostrea virgula* c.c.)	1.00
21.	Calcaire argileux grisâtre (fossiles mal conservés)	0.70
20.	Marne argileuse noirâtre avec *O. virgula* de grande taille	1.50
19.	Calcaire argileux noirâtre très fossilifère	0.30
18.	Marne argileuse noire	1.40
17.	Lumachelle	0.15
16.	Marne grise, en fragments conchoïdes, avec plaquettes de calcaire argileux	1.65
15.	Marne noire compacte	1.75
14.	Alternances de calcaire noirâtre et d'argile avec *Avicula Struckmanni, Trigonia papillata*, etc.	0.75
13.	Marne noire compacte, avec *Thracia* et autres fossiles	1.20
12.	Calcaire marneux	0.25
11.	Marne noire compacte à *Ostrea virgula*	1.75
10.	Plusieurs alternances d'argile noirâtre et de calcaire quelquefois siliceux.	1.85
9.	Marne grise	0.40
8.	Lumachelle à *O. virgula* avec intercalations d'argile	0.50
7.	Marne noire	0.40
6.	Lumachelle à *O. virgula* Marne noire Lumachelle	1.20
5.	Marne noire (niveau de la plage du moulin Hubert)	2.50
4.	Calcaire marneux	0.15
3.	Marne noirâtre et plaquettes de grès calcarifère	1.00
2.	Calcaire marno-sableux à *A. orthoceras*, etc	0.50
1.	Marne bleue	0.30
	Epaisseur de la zone à *A. Orthoceras*	21^{m}70

Les fossiles, à ce niveau, sont mal conservés. Je citerai :

Ammonites orthoceras, d'Orb., c.
— *Eudoxus*, d'Orb. ?, r.
Pseudomelania Delia, d'Orb., a.c.
Pholadomya (*Goniomya*) *Pellati*, de L., rare.
— *multicostata*, Ag.
Thracia depressa, Morris, c.c.
Trigonia papillata, Ag., c.c.
Isocardia striata, d'Orb., c.c.
Lucina rugosa, d'Orb., c c.
Gervillia tetragona, Rœm., c.c.
Pecten Flamandi, Contej., r.r.
Lima argonnensis, Buv., r.
Ostrea subdeltoidea, Pellat, c.c.
— *multiformis*, Dunk. c.c.
— *virgula*, Defr., bien typique, c.c.
— *bruntrutana*, Thurm., c.c.
Terebratula subsella, Leym., c.c.

N° 17. — J. **Sables de Conninchun** et **sables noirs du Moulin Hubert**.

Dans la falaise du Moulin Hubert entre les 20 à 22 mètres de calcaires argileux et d'argiles noirâtres de la zône à *A. orthoceras* et les argiles et calcaires également noirâtres, de la zone à *A. caletanus*, on peut relever la coupe suivante :

N° 18 K :		Zone à *A. caletanus*.	
N° 17 J :	0m40	Sable concrétionné tigiforme.	N° 25 de la coupe de la falaise du Moulin Hubert.
	0.35	Grès calcarifère grisâtre à Trigonies.	
	0.40	Argile sableuse grise,	
	0.50	Sable argileux noir. Grès. Argile sableuse noire.	
	0.50	Grès calcarifère concrétionné rempli de Trigonies.	
	2.00	Sable noir.	N° 24.
N° 17 I :		Zone à *A. orthoceras*	

Le grès qui surmonte les deux mètres de sable noir est très irrégulier. Son épaisseur varie aux dépens du sable sous-jacent.

Je noterai, à ce niveau, l'apparition de Trigonies, malheureusement peu déterminables du groupe de la *T. gibbosa*, rapportées par M. de Loriol à la *T. variegata*, et que nous retrouverons en L, quand les sables reparaîtront.

Dans la tranchée de Connincthun et à Epitre, ces sables, n° 17 (J), sont plus développés.

Une sablière située à Épitre, près de la route nationale de Paris à Calais, à 400 mètres du passage à niveau de la voie ferrée, donne la coupe suivante :

0m10 Calcaire argilo-sableux à Trigonies.
0.20 Sable gris.
0.15 Grès calcarifère en rognons irréguliers (*O. virgula*).

0^{m}20 Sable gris.
0.30 Grès calcarifère.
0.25 Sable blanc.
1.25 Sable jaunâtre.
0.50 Sable blanc.

Ces sables et ces grès sont surmontés de la zone à *A. caletanus*, dans la tranchée de Connincthun.

No 18. — K. **Argiles et calcaires supérieurs**

de la falaise du Moulin Hubert à *Ammonites caletanus* et *Trigonia Rigauxiana.*

Comme 16 (I), ce massif est composé d'argiles et de calcaires noirâtres. On y remarque 3^{m}25 de calcaires et d'argiles (n° 29, ci-après) activement exploités pour la fabrication du ciment.

La falaise du Moulin Hubert, où l'on peut facilement étudier les couches, donne la coupe suivante :

19, L. — n° 36. Sables et grès d'Andrecelles et du haut de la falaise du Moulin Hubert.

18, K. (16^{m}00) :
- n° 35. 1^{m}25 argile noirâtre (*Pollicipes, O. virgula,* nombreuses petites *Anomia.* Cette couche affleurait sur la plage de Capécure, au pied de la falaise sud, avant les travaux du nouveau port).
- n° 34. 0.80 marne calcaire concrétionnée, sableuse par place.
- n° 33. 2.50 argile grise avec lits sableux.
- n° 32. 1.20 banc dit « du Moulin Hubert » : calcaire argileux noirâtre, très fossilifère : *A. caletanus, Pholadomya multicostata, Ostrea virgula,* souvent bilobée, etc., etc.
- n° 31. 2.00 argile grise exploitée pour tuilerie au Val S^{t}-Martin.
- n° 30.
  - 0.25 calcaire sableux compacte.
  - 1.00 marne noirâtre avec *O. virgula.*
- n° 29.
  - 0.10
    - Cordon de calcaire marneux.
    - Marne noirâtre.
  - 0.85 Calc. marn. exploité pour ciment (*A. caletanus* et *A. Yo*).
  - 0.20
    - Marne noirâtre.
    - Calcaire marneux.
    - Marne argileuse noire.
  - 1.10 Calcaires marneux jaunes dans les fissures, bleuâtres à l'intérieur.
  - 0.10 Marne argileuse feuilletée.
  - 0.25 Calcaire marneux grisâtre.
  - 0.30 Argile à ciment.
  - 0.20 Calcaire marneux grisâtre.
  - 0.05 Marne feuilletée.
  - 0.20 Calcaire marneux grisâtre.
- n° 28.
  - 0.50 Marne noirâtre à *O. virgula.*
  - 0.20 Calcaire compacte grisâtre.
  - 0.10 Argile sableuse.

18 K (Suite)	nº 27. 0.55	Calcaire gris à l'intérieur, jaunâtre dans les fissures ; couvert dans ses fissures, de fossiles en saillie, gréseux par place, traversé de nombreux filons de calcaire spathique blanc. Sa surface bleuâtre offre de nombreux *A. caletanus*. — Faunule très riche.
	nº 26. 2.50	Argile grise sableuse, avec lits fossilifères vers la base : (*Posidonomya bononiensis, Leda venusta*, etc., etc.)
17 J.	nº 25.	Grès à Trigonies.

Je donne ci-après la liste des fossiles que j'ai recueillis dans la zone à *A. caletanus*, à trois niveaux différents :

1º A la base de l'argile sableuse nº 26.

Amm. caletanus, Oppel., r.
— *Eumelus*, d'Orb., c.
Cerithium catalaunicum, de Lor., c.c.
Tornatina Sauvagei, Sauv et Rig., r.
Pholadomya multicostata, Ag., c.
Anatina solen, Contejean, c.
Isocardia striata, d'Orb., c.
Leda venusta, Sauv. et Rig., c c.
CorDeshbula ayesea, Buv., c.
Arca rhomboidalis, Contej., c.
Artarte cingulata, Contej.
Posidonomya bononiensis, de Lor., c.c.
Placunopsis elliptica, de Lor., c.c.
(Ces deux dernières espèces couvrent littéralement un feuillet d'argile).

(Je néglige une vingtaine d'espèces qui ne sont pas encore étudiées).

2º Dans le banc nº 27 (banc à *Trigonia Rigauxiana*).

Serpula gordialis, Schl., c.c.
Aptychus, c.c.
Ammonites caletanus, Oppel. c. c.
— *Eumelus*, d'Orb., c.
— *Beaugrandi*, Sauv. et Rig., r.
Tornatina Sauvagei, de Lor., (un seul exemplaire très bien conservé, est identifié par M. de Loriol avec *T. Sauvagei* de F¹.
Nerinea (species).
Cerithium quehenense, de Lor., (comme en F¹ d'après M. de Loriol).
— *Struckmanni*, de Lor., (comme en a. A. E et F¹. Commun.
— *molarium*, de Lor., c.
— *Leblanci*, de Lor., c.
Ceritella polita, Sauv. et Rig., r.
Neritopsis delphinula, d'Orb, c.
Delphinula Beaugrandi, Sauv. et Rig., c.
— *Leblanci*, Sauv. et Rig., r.
— *muricata*, Buv., c.
Turbo papilla, Heb. et Desl. (identifié par M. de Loriol aux exemplaires de *a* : *Turbo Crossei*, Sauv. et Rig.)
Trochus œson, Sauv., et Rigaux.
— cf. *vultuosus*, P. de L. (Le *Tr. vultuosus* appartient aux calcaires du Mont des Boucards).
— *Cybele*, Sauv. et Rig., r.
Alaria (species).
Corbula Caudicea, Sauv. et Rig., c.
— *prora*, Sauv. et Rig., c. (exemplaires identifiés par M. de Loriol avec *Corbula prora* des calcaires du mont des Boucards.
Pleuromya cf. *tellina*, Ag.
Pholadamya multicostata, Ag.
Isodonta kimmeridiensis, Dollf.
Cyprina Constantini, Dollf.
Anisocardia cf. *Legayi*, Sauv. et Rig.
Cardium lepidum, Sauv. et Rig., c.
Lucina rugosa, Rœm., c.
Lucina substriata, Rœm., r.
Lucina Beaugrandi, de Lor.; r.
Astarte sphærula, Sauv. et Rig.
— *Etalloni*, Contejean, r.

Astarte Leblanci, de Lor., c.
— *cingulata,* Contej.
— *ingenua,* de Lor.
— cf. *nummus,* Sauv. et Rig. (*A. nummus* appartient aux calcaires du Mont des Boucards).
— cf. *Mysis,* d'Orb.
— cf. *Fischeri,* Sauv. et Rig., r.
Opis Phillipsiana, d'Orb. (identifié par M. de Loriol, avec les exemplaires de G, F¹, A et a.
Trigonia Rigauxiana, Mun., très abondante, très caractéristique.
— cf. *cymba,* Contej., rare.
— *papillata,* Ag., c. c.
Leda venusta, Sauv. et Rig., r.
Nucula Menkii, Rœm., r.
Arca texta, Rœm., c.c.
Mytilus virgulinus, Ét., c.c.
— *æquiplicatus,* Str., c.
Gervillia tetragona, Rœm., c.
Pecten strictus, Münster, c.
— cf. *solidus,* c.c.
Ostrea virgula, très commune.
— *bruntrutana,* très commune.
Anomia suprajurensis, Buv., c.
Terebratula subsella, Leym., c.
Echinobrissus Perroni, Cott., r.r.
Pygurus Blumenbachi, a.r.
Cyphosoma supracorallinum, Cott., r.

Le banc à *Trigonia Rigauxiana* affleure vers l'entrée du bassin à flot. Des draguages en ont ramené quelques blocs rendus friables par le séjour au fond de l'eau et dont on a pu extraire des fossiles aussi bien conservés que ceux de Montreuil-Bellay.

3° Dans le banc dit « du Moulin Hubert » n° 32.

Les fossiles du banc dit « du Moulin Hubert » sont en général mal conservés et à l'état de moules, mais on les recueille, en abondance, et plus facilement que ceux du banc à *Tr. Rigauxiana.*

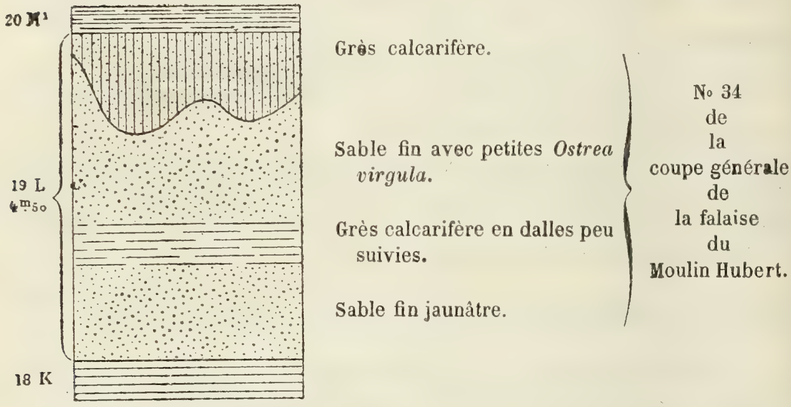
Beaucoup de débris de Vertébrés.
Crustacés nombreux.
Serpula Huberti, de Lor., c.
— *gordialis,* Schl., c.c.
Ammonites caletanus, Oppel, c.c.
Neritopsis delphinula, Buv., c.
Pholadomya multicostata, Ag., c.c.
— *æqualis,* Sow., r.
Pleuromya tellina, Ag., c. c.
Cardium Verioti, Buv., r.
Unicardium excentricum, d'Orb., r.
Arca texta, Rœm., c. c.
Trigonia Rigauxiana, Munier, c.c.
— *papillata,* Ag. c.c.
Nucula Menkii, Rœm., c.c.
Avicula Struckmanni, P. de L., c.
Gervillia tetragona, Rœm., c.c.
Mytilus virgulinus, Étallon, c.c.
— *æquiplicatus,* Str., c.
Pecten comatus, Münster, r.
— cf. *Etalloni,* r.
— *strictus,* Münster, c.c.
Ostrea multiformis, K. et D., c.
— *bruntrutana,* Mh., c.c.
— *virgula,* d'Orb., c.c. (superbes exemplaires souvent bilobés et de très grande taille.
Anomia suprajurensis, Buv.
Terebratula subsella, Leym., c.c.

N₀ 19. — L. **Sables** et **grès** à *Pygurus* **d'Andrecelles** et du sommet de la falaise du Moulin Hubert.

Nous avons ici un nouvel accident sableux, de 4 à 5 mètres d'épaisseur. On le voyait avant les travaux du nouveau port, au pied de la falaise de Châtillon. Il couronne la falaise du Moulin Hubert, au sommet de la voûte, plonge au sud, vers Boulogne, en suivant à peu près la route qui descend de la falaise, et plonge au nord dans l'anse de la Crèche où un observateur peu attentif pourrait facilement le confondre avec N¹.

Sa structure est la suivante :

Détail du 19 L.


20 M¹
19 L
4m50
18 K
Grès calcarifère.
Sable fin avec petites *Ostrea virgula.*
Grès calcarifère en dalles peu suivies.
Sable fin jaunâtre.
No 34 de la coupe générale de la falaise du Moulin Hubert.

Je n'ai à citer comme fossiles que :

Trigonia variegata, Credner. } à Andrecelles.
Trigonia c. f. *concentrica*, Ag. } à Andrecelles.
Ostrea virgula, petite, courte, mal caractérisée comme dans les sables de Connincthun 17, J, et comme dans N.
Ostrea bruntrutana, Thurm.
Et un *Pygurus*, très rare au Moulin Hubert, plus commun à Andrecelles et qui n'est pas encore décrit.

On doit noter ici la réapparition de Trigonies du groupe de la *T. gibbosa*. Nous en avions déjà en G et en 17 J, également dans des sédiments sableux.

Les Trigonies de 19 L vont se retrouver à la base de M¹.

M.

J'avais tout d'abord attribué le massif schisto-calcaire noirâtre M à l'étage virgulien (1). Plus récemment je l'ai rattaché à N et attribué au portlandien français (1). Je crois devoir, ainsi que je l'ai proposé en 1878 (2), le diviser, restituer au virgulien sa partie inférieure (M^1) et ne laisser dans la zone à *A. portlandicus (A. gigas)* que sa partie supérieure (M^2).

---

(1) *Mém. de la Soc. de physique et d'histoire naturelle de Genève*. t. XIX. 1re partie, 1866.

La répartition des fossiles entre M^1 et M^3 justifie, je crois, cette coupure.

M plonge au nord dans l'anse de la Crèche et vient de l'autre côté du bombement, par suite du plongement au sud, former la falaise située en face des bains et au pied de laquelle est construit l'hôtel du Pavillon Impérial. De l'autre côté de la Liane, il forme la falaise de Châtillon.

Les travaux exécutés pour le nouveau port ont entamé cette falaise dans toute sa hauteur. Je n'ai pu, depuis l'ouverture des chantiers, vérifier l'exactitude de la coupe ci-après, relevée à une époque où les éboulements rendaient les observations fort difficiles. J'ai lieu cependant de la croire exacte; elle concorde, en effet, avec une coupe relevée par M. Morin, sous la direction de M. l'ingénieur Leblanc.

Dans l'anse de la crèche, M est à peu près composé comme dans la falaise de Châtillon. On observe à la base la couche à *Trigonia variegata*, l'argile à *Lingula ovalis*, etc., etc.

N° 20. — M^1. **Schistes et calcaires de Châtillon**
à *Ammonites pseudomutabilis*.

La coupe qui suit (p. 680), me dispense d'entrer dans de longs détails sur la composition minéralogique de ces 12 mètres d'argiles généralement schisteuses et de calcaires.

Je noterai à la base du banc n° 1, un lit de Trigonies, soudé quelquefois au grès sous-jacent (19 L). Ces trigonies sont :

Trigonia variegata, Credner, c.c.
— cf. *concentrica*, Ag., c.c.
Trigonia, cf. *barrensis*, Buv., a.c.

On les trouve à Andrecelles, dans le grès 19 L.

Avec ces trigonies, on rencontre quelques autres fossiles (*O. virgula, O. bruntrutana, etc.*).

Au dessus de la lumachelle à Trigonies, sur 0m50 à 0m60 d'épaisseur, le banc n° 1, gris-bleuâtre, argilo-calcaire, et jaunâtre dans ses fissures, est rempli de fossiles. On y trouve :

Pholadomya multicostata, Ag.
Cyprina Constantini, de Lor.
Thracia incerta, Desh.
Mytilus virgulinus, Et.

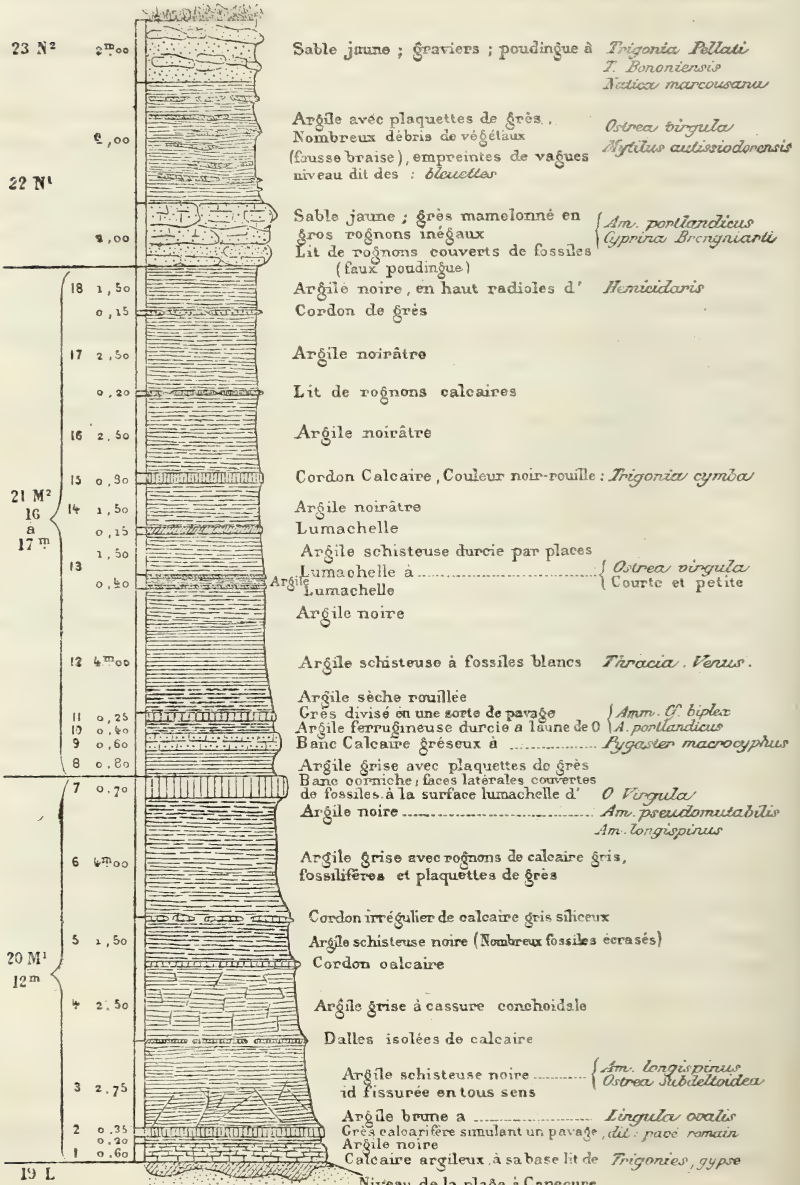
---

(1) *Bull. Soc. géol. de France*. 3e série. t. IV, 1876.

(2) *Soc. géol. du Nord*, 1878.

Pinna granulata, Sow.
Lucina rugosa, d'Orb.
Pecten Flamandi, Contejean.
Ostrea virgula, Def.
Terebratula subsella, Leym

Coupe de la falaise de Châtillon.


23 N^2
2m00
Sable jaune ; graviers ; poudingue à *Trigonia Pellati*
T. Bononiensis
Natica marcousana
6,00
Argile avec plaquettes de grès.
Nombreux débris de végétaux
(fausse braise), empreintes de vagues
niveau dit des : *bleuettes*
Ostrea virgula
Mytilus autissiodorensis
22 N^1
3,00
Sable jaune ; grès mamelonné en
gros rognons inégaux
Lit de rognons couverts de fossiles
(faux poudingue)
Am. portlandicus
Cyprina Brongniarti
18 1,50 Argile noire, en haut radioles d' *Hemicidaris*
0,15 Cordon de grès
17 2,50 Argile noirâtre
0,20 Lit de rognons calcaires
16 2,50 Argile noirâtre
15 0,30 Cordon Calcaire, Couleur noir-rouille : *Trigonia cymba*
21 M^2
16
à
17m
14 1,50 Argile noirâtre
0,15 Lumachelle
1,50 Argile schisteuse durcie par places
13
Lumachelle à *Ostrea virgula* Courte et petite
0,40
Argile
Lumachelle
Argile noire
12 4m00 Argile schisteuse à fossiles blancs *Thracia. Venus.*
Argile sèche rouillée
11 0,25 Grès divisé en une sorte de pavage
10 0,40 Argile ferrugineuse durcie à laune de O
Amm. Cf. biplex
A. portlandicus
9 0,60 Banc Calcaire gréseux à *Pygaster macrocyphus*
8 0,80 Argile grise avec plaquettes de grès
7 0,70 Banc corniche ; faces latérales couvertes
de fossiles à la surface lumachelle d' *O Virgula*
Argile noire *Am. pseudomutabilis*
Am. longispinus
6 6m00 Argile grise avec rognons de calcaire gris,
fossilifères et plaquettes de grès
Cordon irrégulier de calcaire gris siliceux
5 1,50 Argile schisteuse noire (Nombreux fossiles écrasés)
20 M^1
12m
Cordon calcaire
4 2,50 Argile grise à cassure conchoidale
Dalles isolées de calcaire
3 2.75
Argile schisteuse noire
id fissurée en tous sens
Am. longispinus
Ostrea Subdeltoidea
Argile brune à *Lingula ovalis*
2 0.35 Grès calcarifère simulant un pavage, *dit : pavé romain*
0.20 Argile noire
1 0.60 Calcaire argileux, à sa base lit de *Trigonies, gypse*
19 L
Niveau de la plage à Capecure

Le banc n° 2 forme, lorsqu'il est dénudé, une sorte de pavage très régulier. Il est divisé en hexagones jaunâtres sur les bords et bleuâtres à l'intérieur. On remarque à sa surface beaucoup de *Pollicipes* (*P. suprajurensis,* P. de L.). Sa face inférieure est couverte d'*Ostrea subdeltoidea,* de *Pecten (P. Flamandi* et *P. suprajurensis*, de *Hinnites* souvent de taille énorme, de Térébratules (*T. subsella*).

Sous ce banc et dans les fissures on remarque des cristaux de gypse lenticulaires.

Au dessus, l'argile n° 3, brune à la base et fissurée en tous sens, avec gypse tapissant ces fissures, est remplie, sur quelques centimètres seulement, de *Lingula ovalis.*

Avec ces Lingules d'une conservation parfaite, j'ai recueilli : une grande Discine, assez commune, et l'*Ammonites pseudomutabilis.* Une serpule d'espèce nouvelle, à gros plis réguliers, est très commune à ce niveau.

Un peu plus haut, mais toujours dans l'argile n° 3, on rencontre, en abondance :

Aptychus et *Ammonites longispinus*, identifié par M. de Loriol avec *A. iphicerus*, Oppel et qui doit être distingué de *A. caletanus* de K.

Les exemplaires de cette Ammonite sont de très grande taille mais toujours écrasés.

J'ai recueilli dans la dernière loge de l'une d'elles, un *Aptychus* du groupe des *Aptychi cellulosi*, très voisin de l'*A. latus* et identique avec l'exemplaire décrit par M. de Loriol et qui était placé, aussi, à l'intérieur d'un exemplaire d'*A. longispinus* de Baden (1).

Thracia incerta, Desh.
Trigonia cymba, Contejean.
— cf. *concentrica*, Ag.
Gervillia tetragona, Rœm.
Ostrea subdeltoidea, Pellat.
— *virgula*. d'Orb. (encore bien caractérisée).

Et d'autres fossiles, non étudiés, souvent en fer sulfuré.

Dans les couches 4 et 5, on rencontre par place, *Trigonia cymba.* Les argiles, généralement schisteuses, sont, sur certains points, remplies de coquilles bivalves, à test blanc, plus ou moins déformées.

L'argile n° 6, grise sur presque toute sa hauteur, contient des plaquettes de grès couvertes quelquefois de tiges cannelées. On y trouve plusieurs lits de rognons de calcaire marneux, activement recherchés pour la fabrication du ciment et souvent couverts de fossiles bien conservés :

Alaria virgulina, de Lor.
Cerithium virgulinum, de Lor.
Thracia incerta, Desh.
Pinna suprajurensis, d'Orb.
Venus.

Quelques rognons sont impressionnés d'une manière remarquable.

---

(1) Monographie paléontologique des couches de la zone à *A. tenuilobatus* de Baden.

On trouve également, dans l'argile n° 6 et quelquefois adhérents aux rognons de calcaires marneux :

Ammonites longispinus, Sow. (beaux exemplaires), a.c.
— *pseudomutabilis*, d'Orb., a.c.
— *Lallierianus*, d'Orb., r.r.
— *Eudoxus*, d'Orb., r.r.
— *Erinus*, d'Orb., r.r.

La couche n° 7, qualifiée « banc corniche » est très visible vers le milieu du massif M. Ses blocs éboulés, protégeaient, avant les travaux du nouveau port, plusieurs points de la falaise. Leur surface était couverte d'*Ostrea virgula* et de grandes gervillies (*Gervillia tetragona*). Les faces latérales, jaunâtres, présentaient, en saillie, quand elles n'étaient pas trop usées par la mer, beaucoup de petits fossiles :

Nerita Bouchardiana, de Lor., c.c.
Trochus Beaugrandi, de Lor., c.c.
Cerithium cf. *molarium*, de Lor., c.
Isodonta cf. *kimmeridiensis*, Dollf., c.
Astarte ingenua, de Lor., c.c.

Notre regretté confrère, M. Tombeck avait distingué entre le portlandien à *Ammonites portlandicus* (*A. gigas*) et le virgulien à *A. caletanus*, un niveau à *A. Erinus* (1). M^1 correspondait à cette zone supérieure de l'étage virgulien.

N° 21. — M^2. Schistes et Calcaires de la falaise de Châtillon à *Ammonites portlandicus*.

Avec M^2 recommence la lutte entre l'élément sableux qui dominera de nouveau en N, et l'élément argileux qui, en M^1 et en K, avait pris le dessus. Nous trouvons en effet des récurrences plus fréquentes de calcaires gréseux et même de véritables grès en plaquettes, et avec ces sédiments sableux apparaissent plusieurs espèces de N, notamment l'*A. portlandicus* (*A. gigas*). Cette ammonite n'est pas rare, mais est mal conservée dans le banc de grès calcarifère n° 10 qui, divisé, aussi, en hexagones, rappelle, comme le banc n° 2, un pavage.

Le banc n° 9 renferme en abondande un *Hemicidaris* rapporté par MM. Cotteau et de Loriol à l'*H. purbeckensis* et les trois seuls exemplaires connus du *Pygaster macrocyphus* en proviennent aussi.

Dans l'argile sableuse n° 10, ferrugineuse et remplie de fossiles, on trouve des espèces de N et surtout de O. J'y ai recueilli :

Ammonites biplex, Sow.
Pleuromya tellina, Ag.
Arca texta, Rœm.
Astarte scalaria, de Lor.
Corbula Bayani, de Lor.
Lucina portlandica, Sow.

---

(1) *Description des étages jurassiques supérieurs de la Haute-Marne*, par MM. de Loriol et Tombeck.

Lucina substriata, Rœm.
Cardium morinicum, de Lor.
Perna Bouchardi, de Lor.
Mytilus autissiodorensis, Cott.
Ostrea Bononiæ, Sauv. et Rig.
— *virgula* (courte, renflée, variété portlandienne).

Dans les couches suivantes je n'ai à citer que :

Trigonia cymba, Contej. (sin. *Pellati* de N^1 et N^2).
Thracia depressa, Morris.

L'argile n° 18 est remplie, à sa partie supérieure, de petites Anomies (*Anomia suprajurensis,* Buv.), de radioles et de tests écrasés d'un *Hemicidaris* non décrit, et l'on recueille les mêmes fossiles dans l'argile sableuse jaunâtre qui relie M^2 à N^1.

N.

N est un massif presqu'entièrement sableux, de 18 à 20 mètres d'épaisseur.

Il a été longtemps confondu avec le massif sableux P dont il est séparé par le massif argilo-glauconieux O.

Sa structure est très variable, comme l'indiquent plusieurs coupes détaillées que j'ai publiées ailleurs (1).

J'y ai distingué quatre niveaux : N^1, N^2, N^3 et N^4. Ces niveaux sont étroitement reliés, ont beaucoup d'espèces communes et se développent souvent l'un aux dépens de l'autre.

N° 22. — N^1. **Sables et grès du Mont Lambert** à *Ammonites portlandicus (A. gigas).*

Nous avons vu N^1 composé de sables, de grès mamelonnés, et d'argiles au sommet de la falaise de Châtillon.

L'argile noire n° 18 qui termine M^2, passe à un sable argileux jaunâtre, durci par place et rempli, comme l'argile n° 18, d'anomies (*A. suprajurensis).*

Immédiatement au dessus, dans du sable jaunâtre, on remarque un lit de rognons de grès mamelonné, bleu à l'intérieur, jaunâtre à la surface, couvert de fossiles. J'y ai recueilli :

Trigonia Boisdini, de Lor.
— *barrensis,* Buv.
Corbicella unioides, de Lor.
Gervillia linearis, Buv.
Et plusieurs autres espèces de N^2.

Le grès exploité pour pavés, contient, à Châtillon même :

Ammonites portlandicus, de Lor. (*A. gigas,* des anciens auteurs).
— *Bleicheri,* de Lor.
Thracia incerta, Desh.

---

(1) *Monographie paléont. et géologique de l'étage portlandien du Boulonnais (Mém. de la Soc. de physique et d'histoire naturelle de Genève,* 1866).

Et, en outre, au Mont Lambert :

Plectomya rugosa. de Lor.
Mytilus autissiodorensis, Cotteau.

Les « *bleuettes* » de Châtillon (plaquettes de calcaire siliceux bleuâtres, intercalées dans une argile de même couleur), présentent souvent des empreintes de vagues, des traces d'Annélides, et sont généralement couvertes de débris de végétaux ressemblant à de la braise de boulanger.

On y trouve quelquefois des végétaux déterminables, et c'est de Châtillon que provient un remarquable échantillon figuré par M. de Saporta, dans la *Paléontologie française*, sous le nom de *Fittonia Rigauxi*.

Les mollusques sont rares dans les *bleuettes;* cependant on y trouve, à Châtillon même :

Thracia incerta, Desh.
Mytilus autissiodorensis, Cott.
Cyprina Brongniarti, Pict.
Ostrea virgula (petite, renflée, variété portlandienne).

Au niveau des « *bleuettes* » j'ai recueilli dans les carrières de Maninghen, près de Wimille, le *Chauviniopsis Pellati*, Saporta, et d'autres débris de végétaux.

Dans la tranchée de Terlincthun, on trouve, sous l'équivalent du poudingue N^2 :

N^1

3^m75 de sables divisés en zones rougeâtres ou jaunes par des lits d'argile grise feuilletée (Dans le massif sont disséminés des rognons de grès).
0.50 de grès argileux feuilleté.
0.45 de sable jaune orangé avec veines de sable blanc et d'argile grise ou noire.
1^m00 de sables grisâtres ou jaunâtres, ou rougeâtres, argileux dans le bas, avec lentilles de grès.
0.90 de grès calcarifère, bleu àl'intérieur, jaunâtre et grisâtre à la surface, tuffeux à la base, avec *A. portlandicus*.

L'argile a ici presque disparu ; il en est de même à la Crèche où les grès forment des bancs résistants sur lesquels le fort a été construit.

N° 23. — N^4. **Grès** à *Pterocera Oceani*. — N^3. **Sables** à *Perna rugosa*. — N^2. **Poudingue** à *Trigonia Pellati* et *Trigonia Micheloti*.

N^2 est la couche la plus élevée de la falaise de Châtillon et y est composé de sables avec galets provenant, pour la plupart, des terrains paléozoïques. Ces sables et galets, agglutinés par place, forment un poudingue dans lequel j'ai recueilli, à Châtillon même :

Natica Marcousana, d'Orb., r.
Trochus vinealis, de Lor., r.
Corbicella unioides, de Lor., a.c.
— *tenera,* de Lor., c.c.
Anisocardia veneriformis, de Lor., c.c.
Cyrena rugosa, Sow., c.
Corbula Morini, de Lor., r.
— *autissiodorensis,* Cott
Arca texta, Rœm., a.c.
Lucina Lamberti, de Lor., r.r.
Trigonia Boidini, de Lor. (assimilée d'abord avec *T. variegata,* Credner, de 19 L.).
— *bononiensis,* de Lor., a.c.
Trigonia barrensis, Buv. (figuré par M. Munier-Chalmas, sous le nom de *T. Glasvillei),* c.c.
— *Pellati,* M. Ch., c.c.
Mytilus Morrisii, Sch., r.
— cf. *æquiplicatus,* a.c.
Perna rugosa, Münster, r.r.
— *Bayani,* de Lor., c.
Gervillia linearis, Buv., a.c.
Ostrea virgula (variété, petite, courte, c.
— (species).
Pentacrinus.
Polypiers.

Ces fossiles sont quelquefois roulés, mais, le plus souvent, leur conservation est parfaite.

A Terlincthun, nous trouvons à ce niveau :

Des grès grisâtres remplis de *Trigonia Pellati,* surmontés de sables et graviers avec la même *Trigonia* et *T. Micheloti.*

A la Crèche, on marche, en franchissant le promontoire sur un banc rempli de *Trigonia Pellati.*

Au Mont Lambert, on trouve tantôt des sables blancs ou grisâtres, analogues à des sables tertiaires, avec lits de graviers et *Corbula autissiodorensis, Trigonia Micheloti,* tantôt des dalles de grès jaunâtres littéralement couvertes des mêmes fossiles et de quelques autres espèces.

Vers Ningle, le poudingue forme un banc rempli de galets de toute taille avec *Trigonia Pellati, Ammonites Bleicheri,* P. de Loriol.

Au nord d'Equihen, on trouve au niveau du poudingue, un banc de petites *Ostrea virgula,* avec *Ostrea Bononiæ* et *Hemicidaris Equihenensis,* P. de L.

A Outreau, des sables, avec lumachelles à *O. virgula,* contiennent de superbes exemplaires d'un Hemicidaris décrit et figuré par MM. Cotteau et de Loriol sous le nom d'*Hemicidaris purbeckensis.* On les trouve garnis de leurs radioles. A peu de distance, j'ai vu exploiter comme moellons, sous un tuf à Pernes (N^3), un banc très fossilifère, renfermant :

Ammonites Bleicheri, de Lor., r.
Corbicella unioides, de Lor., r.
Cyprina Brongniarti, Pictet et Roux, c.c.
Trigonia barrensis, Buv.
Avicula Credneriana, de Lor.
Mytilus Morrisii, Sharp, c.c.
Pecten nudus, Buv., c.c.
Ostrea virgula, d'Orb., c.c.
Anomia suprajurensis, Buv., c.c.

N^3 est caractérisé par une prodigieuse quantité de Pernes. La plus commune, décrite par Oppel, sous le nom de *Perna Suessi,* a été assimilée par M. de Loriol à la *Perna rugosa,* Münster, du Hanovre et du Portugal (*Perna lusitanica*, Sh.). Avec cette Perne, on trouve plus rarement : *Perna Bayani*, de Loriol.

Cette couche se présente au dessus de N^2, au Mont Lambert et à Outreau, à l'état de tuf argilo-sableux rempli de Pernes.

A la Crèche au dessus des bancs à *Trigonia Pellati* (N^2) on trouve, sur 2^{m}50 environ d'épaisseur, de l'argile sableuse rougeâtre, puis verte, et du calcaire gris-verdâtre. Ces couches sont, par place, remplies de Pernes.

A Souverain Moulin, un calcaire grisâtre de ce niveau contient :

Sphœnia Sœmanni, de Lor.
Corbicella Bayani, de Lor.
Cardium Dufrenoycum, Buv.
Cyprina Brongniarti, Pictet et Roux.
Mytilus Morrisii, Sh.
Perna Bayani, de Lor.

Dans la tranchée de Terlincthun, aujourd'hui empierrée, N^2 est surmonté de trois à quatre mètres de sables argileux, successivement jaunâtres, lie de vin, rougeâtres et gris, à la partie supérieure desquels on a pu recueillir, en abondance, des fossiles d'une conservation remarquable et quelquefois ornés encore de leurs couleurs.

Tornatina Bayani, de Lor.
— *Oppeliana*, de Lor.
Acteonina Buvignieri, de Lor.
— *Davidsoni*, de Lor.
— *dolium*, de Lor.
Tornatella Pellati, de Lor.
Odostomia jurassica, de Lor.
Cerithium Rozeti, de Lor.
— *Boisdini*, de Lor.
— *Gemellaroi*, de Lor.
— *Micheloti*, de Lor.
— *septemplicatum*, Rœmer.
— *trinodule*, de Lor.
— *Bouchardianum*, de Lor.
— *Carabœufi*, de Lor.
— *Lorteti*, de Lor.
Pseudomelania paludinœformis, de Lor.
Turritella Sœmanni, de Lor.
Adeorbis Chaperi, de Lor.
Natica Marcousana, d'Orb.
— *evadne*, de Lor.
— *musta*, de Lor.
— *veriotina*, Buv.
Nerita minima, Credner.
— *transversa*, Seel.
— *Micheloti*, de Lor.
Neritoma sinuosa, Morris.
Delphinula vivauxea, Buv.
Turbo Baylei, de Lor.
Sphœnia Sœmanni, de Lor.
Corbula autissiodorensis, Cott.
Plectomya rugosa, de Lor.
Cyrena rugosa, Sow.
Cyprina bononiensis, de Lor.
Anisocardia pulchella, de Lor.
— *intermedia*, de Lor.
Cardium Dufrenoycum, Buv.
— *Verioti*, Buv.
Corbicella Bayani, de Lor.
Lucina plebeia, Contej.
Astarte cingulata, Contej.
Cardita bononiensis, de Lor.
Trigonia concentrica, Ag.
Arca menandellensis, de Lor.
— *texta*, Rœm.
Mytilus Morrisii, Sch.
Avicula Credneriana, de Lor.
Gervillia linearis, Buv.
Perna rugosa, Münster.
Pecten suprajurensis, Buv.
Ostrea bruntrutana, Th.
— (très commune dans la tranchée de Wacquinghen en N^3, plus rare à Terlincthun, que M. de Loriol croit être l'*O. expansa* jeune.
Anomia suprajurensis, Buv.
Radioles de *Pseudodiadema*.

Des sables à Pernes (N^3) identiques avec ceux de Terlincthun, existent dans la falaise du cap Gris-Nez.

N^4 peut être appelé le niveau des Ptérocères, car ils y sont très fréquents.

Au dessus des sables à Pernes, dans la tranchée de Terlincthun, on trouve un lit de sable jaunâtre rempli de :

Trigonia bononiensis, P. de L.
— *barrensis*.
Cyprina bononiensis.

Puis un banc de grès argileux, bleuâtre et jaunâtre par place, friable, épais de 0^{m}80, avec :

Pterocera Oceani, Brongn.
Cyprina Brongniarti, Pictet et Roux.

Ce grès devient argileux à sa partie supérieure et passe par une transition insensible aux argiles schisteuses de O^1, à *Cardium morinicum*.

A la Crèche, à Ningle, le grès à Ptérocères est grisâtre, dur, couvert de fossiles à la surface. On y trouve :

Natica (moules de natices rapportées à *N. Hebertina*, d'Orb. et *N. athleta*, du même auteur).
Pterocera Oceani, Buv.
— *icaunensis*, Cott.
Beaucoup de Gastropodes qui se trouvaient déjà dans les sables à Pernes.
Cyprina Brongniarti, Pictet et Roux.
Avicula Credneriana, de Lor.
Ostrea (expansa jeune, d'après M. de Loriol, et autres espèces).
O. gessoriacensis, Sauv. et Rig.
Hemicidaris purbeckensis, Forbes.
Pseudodiadema Thirriæ, Cott.
Echinobrissus Haimei, Wright.
Astropecten.

N° **24.** — O^1. **Argiles et Calcaires noirâtres** à *Cardium morinicum* d'entre la Crèche et Wimereux.

Entre la Crèche et Wimereux, sur la plage quand elle n'est pas envahie par le sable et dans la falaise, on relève, à partir du grès à Ptérocères N^4 la coupe suivante :

N° 24 O^1.
0^{m}30 Banc calcaire compacte gris bleuâtre : (*Lima bononiensis, Avicula Octavia, Pecten lamellosus)*.
0.40 Argile remplie de petites *Ostrea (Ostrea dubiensis*, Contejean, d'après M. de Loriol.)
2.00 Argile noire.
0.50 Argile noire sableuse (*Ammonites biplex, Cardium morinicum)*.
0.50 Argile grisâtre.
2.00 Argile noire sableuse (grands exemplaires d'*A* cf. *biplex*).
0.50 Marne calcaire à *Ostrea bruntrutana*.

N° 24 O^1. (Suite)	0.30	Calcaire noirâtre.
	0.40	Argile grisâtre.
	0.30	Calcaire argileux.
	0.45	Argile noirâtre.
	0.05	Lit argileux avec petits cailloux noirs.
	2.00	Argile noire feuilletée et plaquettes de grès, remplies d'*Astarte scalaria*.
	6.60	Argile noire feuilletée, sèche (Les fossiles ont conservé leur test).
	15^{m}70	
N° 23 N^4.		Grès à Ptérocères.

Comme niveaux fossilifères, on doit noter :

1° Le banc à *Lima bononiensis* très riche en fossiles ;

2° La marne sous-jacente remplie d'*Ostrea* cf. *dubiensis*, Contejean.

3° Les marnes schisteuses inférieures où l'on peut recueillir des fossiles bien conservés : *Pleuromya tellina*, *Pl. sinuosa*, *Thracia depressa*, *Cyprina implicata*, *Arca Beaugrandi*, *Arca cavata*, *Corbula Bayani*, *Cardium morinicum*, *Astarte scalaria*, *Mytilus autissiodorensis* et des Discines.

Une série de fossiles rapportés de Hartwell par Sœmann et provenant du Kimmeridge-clay de cette localité, comprenait les espèces les plus caractéristiques de O^1.

N° 25. — O^2. **Argiles et calcaires glauconieux** à *Ostrea expansa* et *Perna Bouchardi* d'entre la Crèche et Wimereux.

Ces couches sont étroitement reliées aux précédentes, elles font partie du même massif argileux qui devient à la partie supérieure plus glauconieux et dont la faune se modifie, tout en conservant beaucoup d'espèces de O^1.

En approchant de l'extrémité de la falaise vers Wimereux, on remarque, sous les sables jaunâtres et les grès calcarifères en rognons remplis de moules de *Cardium Pellati* (P^1) :

0^{m}60 de sable noir glauconieux.
1.50 d'alternances de calcaires noirâtres en rognons, glauconieux, et d'argiles glauconieuses, noires, avec nombreuses serpules (*Serpula Dollfussi* et autres), *Astarte Sœmanni*, *Cardium Pellati*, grandes Trigonies, cailloux noirs. — On y recueille de nombreux Échinides.

Ces alternances continuent sur une hauteur de 11 mètres environ ; les couches deviennent en descendant de moins en moins glauconieuses. On y trouve en abondance *Perna Bouchardi*, *Pecten lamellosus*, *Pecten morinicus*, *Ostrea expansa*, etc, et, 13 mètres plus bas que le sable glauconieux, on rencontre le banc à *Lima bononiensis*, (O^1).

O^1 et O^2 peuvent être aussi étudiés, sous le phare d'Apreck et dans la falaise, entre Wimereux et la pointe aux Oies. Leur composition reste assez constante.

Je n'ai pas cru devoir établir une liste de fossiles distincte pour chacune des deux subdivisions de O. Ainsi que je le disais précédemment, elles sont étroitement reliées et doivent être considérées comme faisant partie d'un même massif argilo-calcaire passant peu à peu au *Portland-sand.*

La liste suivante comprend les espèces de O^1 et O^2.

	O^1	O^2
Serpula Dollfussi, de Lor.	...	cc
— *Davidsoni*, de Lor.	...	cc
— *gordialis*, Sch.	...	cc
Belemnites Souichii, d'Orb.	ac	ac
— *Pellati*, de Lor.	...	rr
Ammonites biplex, Sow	ac	ac
— *Devillei*, de Lor	...	ac
— *Boidini*, de Lor	...	ac
Natica athleta, d'Orb.	...	r
Nerita, sp	...	r
Cerithium (moules) cf. *portlandicum*.	...	r
Alaria	c	
Pleurotomaria Rozeti, de Lor	...	c
Pholas Davidsoni, de Lor. (dans du bois fossile)	...	c
Corbula Bayani, de Lor	cc	
Pleuromya tellina, Ag.	cc	c
— *sinuosa*, Rœm.	cc	
Pholadomya Lorioli, Moesch. *(Ph. tumida*, Ag. in de Loriol)	...	c
Thracia depressa, Morris	cc	c
Cyprina implicata, de Lor.	cc	c
Plusieurs autres Cyprines	cc	
Cardium morinicum, de Lor	cc	c
Astarte Sæmanni, de Lor	...	cc
— cf. *ingenua*, de Lor.	c	
— *scalaria*, Rœm	cc	
Ptychomya portlandica, de Lor	...	r
Trigonia cf. *Pellati*, Munier	ac	
— cf. *radiata*	...	c
Arca Beaugrandi, de Lor.	c	
— *cavata*, de Lor	c	
Mytilus autissiodorensis, Cott	c	
Pinna Loustaui, de Lor	...	r
— *suprajurensis*, d'Orb	...	r
— *Constantini*, de Lor.	...	r

	O^1	O^2
Avicula Octavia, P. de L	...	cc
Perna Bouchardi, Oppel	...	cc
Lima bononiensis, de Lor	cc	
— *alternicosta*, Buv	r	
Pecten lamellosus, Sow	...	cc
— *morinicus*, de Lor	c	cc
— *solidus*, Rœm	c	cc
Plicatula Boisdini, de Lor	...	c
Ostrea expansa, Sow	r	cc
— cf. *subdeltoidea* (2 exemplaires)	...	rr
— *Thurmanni*, Et	...	cc
— *bruntrutana*, Th	c	cc
— *dubiensis*, Contejan	cc	
— *Bononiæ*, Sauv	c	c
— *lineolata*, de Lor	...	c
Placunopsis Lycetti, de Lor	...	cc
Anomia suprajurensis, Buv	cc	
Waldeimia bononiensis, Sauv	...	ac
Rhynchonella subvariabilis, Davids	...	r
Discina latissima, Sow	c c	
Pseudodiadema baccatum, Sauv	...	rr
Hemipedina Bouchardi, Wright	...	rr
Hemicidaris cf. *purbeckensis*	...	cc
Hemicidaris Pellati, Cotteau (un seul exemplaire récemment figuré	...	ac
par M. Cotteau, *(Paléont. franc.)*	...	rr
Acrosalenia Kœnigii, Wright	...	rr
Cidaris Legayi, Sauv. et Rig	...	
Picteticrinus Beaugrandi, de Lor	...	rr

P

N° **26.** P^1. **Sables** et **Grès calcarifères** à *Cardium* et *Pellati Trigonia incurva.*
P^2. **Sables** et **Grès calcarifères** à *Natica Ceres* et *Trigonia gibbosa.* —
N° **27.** — P^3. **Calcaires siliceux** à *Cerithium Manselli* et *Cardium dissimile.*
N° **28.** — P^4. **Couches à Cypris** et à *Astarte (?) socialis.*

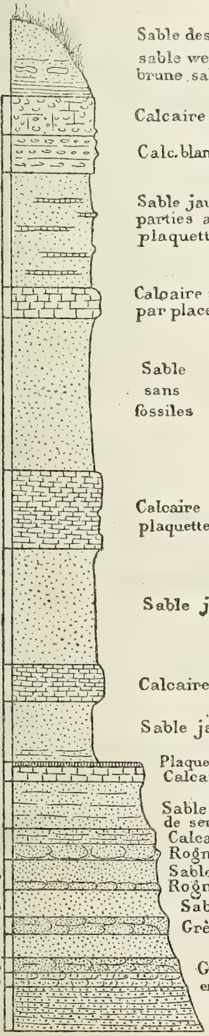
Je prendrai le type de ces couches à l'extrémité de la falaise, au Nord de Boulogne, en face de la tour Croï.

Cette partie de la falaise a été, il y a quelques années, exploitée et l'on peut, plus facilement qu'autrefois, atteindre les couches supérieures.

Vue de profil, elle donne la coupe suivante (p. 691) :

Les couches à *Natica Ceres* (P^2) et les grès calcarifères en rognons (P^1) sont très fossilifères immédiatement sous le phare d'Alpreck.

Détail des couches du Purbeck et du Portland-stone dans la falaise, en face la Tour Croï.



		Sable des dunes se confondant avec le sable wealdien à fer géodique et argile brune, sableuse et ligniteuse	*Unio*, traces de végétaux et *Cyrènes* à la Rochette
	$0^{m}50$	Calcaire concretionné	
P^{4}	$0^{m}50$	Calc. blanc grisâtre rempli de petites bivalves	*Astarte ? Socialis*; *Cypris*.
	$1^{m}50$	Sable jaunâtre, verdâtre par places, avec parties agglutinées formant des nœuds ou plaquettes de grès friable	
P^{3}	$0^{m}40$	Calcaire siliceux formant corniche, friable par places, très fossilifère	*Cardium dissimile* *Trigonia Edmundi* *Cerithium Manselli* *C. —— pseudoexcavatum* *Serpula coacervata*
	$2^{m}00$	Sable sans fossiles jaune blanc	
	$1^{m}00$	Calcaire siliceux jaunâtre se délitant en plaquettes très fossilifère	*Natica Ceres* *N. —— elegans* *Trigonia incurva* *Tr. —— gibbosa* *Cardium Pellati*
P^{2}	$2^{m}50$	Sable jaunâtre	
	$0^{m}50$	Calcaire siliceux en plaquettes	*Même faune qu'au dessus.*
	$0^{m}80$	Sable jaune verdâtre argileux à la base	
		Plaquette de $0^{m}05$ couverte de petits gastrop.	*Cer. Manselli* etc. [1]
	$0^{m}25$	Calcaire siliceux	
	$0^{m}60$	Sable verdâtre et bancs sableux, remplis de serpules *(Serpulit)*	*Serpula coacervata* et *Oursins*.
P^{1}	$0^{m}40$	Calcaire siliceux Rognons de grès calcarifère	*Serpula coacervata* *Trigonia gibbosa*
	$0^{m}40$	Sable verdâtre Rognons de grès calcaire jaunâtre	
	$0^{m}35$	Sable	
	$0^{m}25$	Grès calcarifère en rognons	*Am gigantëus?* Moules de *Cardium Pellati* *Trigonia incurva*. *Tr. —— radiata*
	$0^{m}30$		
	$0^{m}20$	Grès calcarifère bleuâtre en rognons	
	$0^{m}15$		
O^{2}	$0^{m}60$	Sable noir glauconieux	

Je donne dans le tableau suivant la liste des fossiles des quatre niveaux fossilifères de **P** :

---

(1) Forme par suite de l'exploitation des couches plus élevées un palier le long de la falaise.

	P¹	P²	P³	P⁴
Cypris	...	...	...	
Serpula coacervata, Bl., assez commmune par place (notamment vers le haut de P¹, avec les Echinides) pour donner à la roche l'aspect du *serpulit* du Hanovre	cc	r	ac	
Ammonites (énormes exemplaires du groupe de l'*A. biplex)*	...	cc	ac	
— *bononiensis*, de Lor.. (un seul exemplaire	...	rr		
Acteonina blanda, de Lor	...	...	cc	
— *ventricosa*, d'Orb	...	...	rr	
— *Morini*, de Lor	...	...	cc	
Tornatella Leblanci, de Lor	...	...	cc	
— *exilis*, de Lor	...	...	cc	
Cerithium Manselli, de Lor	...	c	c	
— *pseudo excavatum*, de Lor	...	...	cc	
— *portlandicum*, Sow	...	rr		
Littorina bononiensis, de Lor	...	r	r	
Pseudomelania cf. *collisa*, de Lor	...	...	r	
Adeorbis Pellati, de Lor	...	...	rr	
Natica venelia, de Lor	...	...	cc	
— *Pellati*, de Lor	...	...	cc	
— *Beaugrandi*, de Lor	...	rr	...	
— *elegans*, Sow	...	cc	c	
— *Ceres*, de Lor	...	cc	c	
Nerita Davidsoni, de Lor	...	...	rr	
— *transversa*, var. *minor*	...	...	rr	
Trochus permedius, de Lor	...	...	rr	
— *Morieri*, de Lor	...	...	r	
— *Betancourti*, de Lor	...	...	cc	
Alaria Beaugrandi, de Lor	...	...	r	
Dentalium Pellati, de Lor	...	cc	r	
Corbula autissiodorensis, Cott	...	cc	c	
Sphœnia Pellati, de Lor	...	r	cc	
Pleuromya tellina, Ag. (var. à plis)	c			
— *alpreckensis*, de Lor	r			
Pholadomya Lorioli, Moesch	r			
Anatina alpreckensis, de Lor. (dans le texte de M. de Loriol sous le nom d'*A. Morini*)	r			
Thracia depressa, Morris	ac			
Cyrena Pellati, de Lor	...	...	r	
Anisocardia pulchella, de Lor	...	r	cc	
— *intermedia*, de Lor	...	r	cc	
— *blanda*, de Lor	...	...	r	
Isocardia Letteroni, de Lor	...	...	r	
Cardium dissimile, Sow	...	...	cc	
— *Pellati*, de Lor	cc	c		
— *Verioti*, Buv	r			

	P^1	P^2	P^3	P^4
Corbicella Pellati, de Lor..	c	c	c	
Lucina alpreckensis		c	c	
— *portlandica*, Sow............................		c		
Astarte socialis, d'Orb. (Est-ce une astarte?) Ce petit fossile forme à lui seul, une couche dans la falaise, en P^4....................................				cc
Trigonia gibbosa, Sow..........................	ac	cc	r	
— *Edmundi*, Munier........................	...	...	cc	
— *Damoniana*, de Lor.......................	cc			
— *incurva*, Bennett.........................	cc	cc	ac	
— *radiata*, Benett..........................	cc			
— *Carrei*, Munier..........................	...	r		
Arca cavata, de Lor............................	...	...	r	
Mytilus morinicus, de Lor.......................	...	...	ac	
Lima laticosta, Sauv. et Rig......................	ac	ac		
— *rustica*, Desh.............................	ac			
Pecten lamellosus, Sow..........................	ac	ac	ac	
— *suprajurensis*, Buv........................	ac	ac		
Ostrea bruntrutana. Th..........................	c	c	c	
Anomya suprajurensis, Buv.......................	c	c		
Echinobrissus Brodiei, Wright......................	r			
Pseudodiadema Thirriæ, Et........................	r			
— *magnogramma*, Wright...............	r			

M. de Loriol cite à ce niveau l'*Hemicidaris Gresslyi*, Et., d'après des exemplaires recueillis par M. Davidson entre la pointe de Ningle et le Portel.

Quant à l'exemplaire de ma collection, figuré par M. Cotteau dans la *Paléontologie française* (1) sous le nom d'*Echinobrissus Bourgueti*, Desor., et cité sous le même nom par M. de Loriol dans notre deuxième monographie, comme appartenant au Portlandien d'Alpreck, il provient du bathonien d'Hydrequent et n'est qu'une variété un peu pulvinée en dessous de l'*Echinobrissus clunicularis*.

Au delà du Wimereux, à la pointe aux Oies et à la Rochette, **P** présente un facies très différent du type de la falaise située en face de la tour Croi.

Près de Wimille on exploite, pour faire des pavés, des grès durs, bleuâtres, avec grandes Ammonites du groupe de l'*A. biplex*, *Cardium Pellati*, *Trigonia radiata*. C'est P^1.

Au dessus on trouve un massif sableux, épais de plusieurs mètres surmonté du Wealdien dont le fer géodique a été anciennement exploité.

---

(1) *Paléont. fr.* Échinides jur. p. 294, pl. 79.

Dans ces sables et graviers portlandiens, on remarque de nombreuses petites dents, des vertèbres, des écailles de poissons, des débris de tortues. Par place ils contiennent quelques fossiles (*Natica Ceres*, etc., etc.) On y trouve des galets provenant des terrains paléozoïques et probablement aussi d'assises jurassiques déjà émergées.

Vers la partie supérieure on rencontre des lentilles de grès calcarifère à grains de glauconie, remplies, par place, de Cyrènes (*Cyrena Pellati*, de Loriol), associées à *Corbicella unioïdes*, P. de L., *Trigonia Edmundi*, P. de L., *Corbula ferruginea, Ammonites biplex* et à des polypiers.

Latéralement ces grès calcarifères glauconieux passent à une roche argilo-calcaire, sableuse, verdâtre, contenant *les mêmes fossiles* à *l'état de moules* et de *contre-empreintes* et, dans une des carrières de Wimille, j'ai vu ce second facies remplacé par un grès ferrugineux à *Cyrena*.

Près de Wimille, à Rupembert, et près de Saint-Etienne-au-Mont à Écaux, on exploite des grès ferrugineux qui avaient été rapportés au Wealdien et dans lesquels j'ai recueilli, à l'état de moules ou d'empreintes :

Natica venelia.
— *Pellati.*
Corbula ferruginea.
Corbicella unioides.
Trigonia Edmundi.
Et de nombreuses Cyrènes étudiées par M. de Loriol.

Un exemplaire de ces cyrènes a été rapporté par notre savant confrère à *Cyrena rugosa* de N² et N³.

Un autre a été décrit sous le nom de *Cyrena equihenensis.*

La *Cyrena ferruginea*, de Lor., figurée dans notre première monographie des étages jurassiques du Boulonnais, comme appartenant au Wealdien, provient de ces grès ferrugineux portlandiens.

M. de Loriol a attribué un grand nombre de moules de Cyrènes à la *Cyrena Pellati*, de Wimille (1).

J'avouerai qu'il m'est bien difficile de séparer ces divers moules de Cyrènes.

Presque toujours ces grès ferrugineux sont absolument dépourvus de fossiles. Accidentellement, ils sont remplis de Cyrènes associées à de rares exemplaires des espèces citées plus haut. Quelques rares *Cyrena Pellati* se retrouvent, en P³, dans le calcaire de Wimereux franchement marin.

---

(1) C'est par erreur que la *Cyrena Tombecki* est attribuée par M. de Loriol au Portlandien. Elle provient du Wealdien.

J'ajouterai que les Cyrènes d'Écaux, de Rupembert et de Wimille appartiennent au groupe des Cyrènes d'eau saumâtre.

Les gisements de Wimille, Rupembert et Écaux indiquent, peut-être, le littoral de la mer portlandienne, laissant derrière elle des lagunes où vivait une faunule d'eau saumâtre et où restaient, cependant de rares exemplaires d'espèces marines.

Les assises que je viens d'étudier sont groupées dans le tableau suivant :

Étage portlandien supérieur.	Purbeck.	28	P^4	Travertin, couches à *Cypris* et à *Astarte socialis* du sommet de la Crèche........	2.50
		27	P^3	Calcaire siliceux de la falaise de Wimereux à *Cerithium Manselli* et *Cardium dissimile*. = Couches à *Cyrena Pellati* de Wimille et minerai de fer à Cyrènes d'Écaux et Rupembert......	2.50
	Portland stone.	26	P^2	Sables et grès d'Alpreck à *Natica elegans*, *N. Ceres*, *Trigonia gibbosa*.......	4.00
			P^1	Sables et grès calcarifères rognoneux, d'Alpreck, à *Cardium Pellati*, *Trigonia radiata*, *Serpula coacervata*................	3.00
Étage portlandien moyen.	Partie supérieure du Kimméridge-clay et Portland sand. Zones à *Cardium morinicum* et *O. expansa*.	25	O^2	Argiles et calcaires glauconieux noirs-verdâtres à *Perna Bouchardi* et *Ostrea expansa* d'entre la Crèche et Wimereux.	13.00
		24	O^1	Argiles et calcaires noirâtres à *Cardium morinicum* d'entre la Crèche et Wimereux..........	15.00
Ét. portlandien inférieur.	Zone à *Cyprina Brongniarti*.	23	N^4	Grès à *Pterocera Oceani*, *Trigonia bononiensis* et *Hemicidaris purbeckensis*, de Ningle et de la Crèche..............	10.00
			N^3	Sables à *Natica Marcousana* et *Perna rugosa* de Terlincthun. = Calcaires de Souverain-Moulin....	
			N^2	Poudingue à *Trigonia Pellati* de Châtillon. = Grès à *Trigonia Micheloti*. Sables à Trigonies....	

Étage portlandien inférieur.	Zone à *Ammonites Portlandicus.*	22	N^1	Argiles et bleuettes à végétaux ; sables et grès à *Ammonites portlandicus* de Châtillon. =	Sables bigarrés et grès à *Ammonites portlandicus* de Terlincthun	7.00
		21	M^2	Schistes et Calcaires gréseux supérieurs de la falaise de Châtillon à *Hemicidaris purbeckensis* et *Ammonites portlandicus*		17.00
Étage kimméridien.	Zone à *Amm. Erinus.*	20	M^1	Schistes et calcaires inférieurs de la falaise de Châtillon à *Ammonites pseudomutabilis, A. Erinus* et *Ostrea subdeltoidea*		12.00
		19	L	Sables et grès à *Pygurus* et à *Trigonia variegata* d'Andrecelles et du sommet de la falaise du Moulin Hubert.		4.50
	Zone à *Ammonites caletanus.*	18	K	Argiles et calcaires supérieurs de la falaise du Moulin Hubert à *Ammonites Caletanus, A. Eumelus* et *Trigonia Rigauxiana. (Ostrea virgula* pullule)		18.00
		17	J	Sables et grès de Connincthun. =	Sables et grès noirs du Moulin Hubert	2.00
	Zone à *Amm. orthoceras.*	16	I	Argiles et calcaires inférieurs de la falaise du Moulin Hubert à *Ammonites orthoceras* et *Ostrea subdeltoidea. (Ostrea virgula* pullule)		22.00
	Sous étage astartien.	15	H	13 bancs et petits bancs de Bréquerecque à *Pholadomya hortulana. (Ostrea virgula* rare et petite)		15.00
		14	G	Sables et grès de Wirvigne à *Pygurus jurensis* et *Pygaster umbrella*		5.00
		13	F^3	Marne blanche; oolithe et calcaire sableux de Bellebrune à *Natica rupellensis, Anisocardia Legayi* et *Waldheimia humeralis*		4.00
		12	F^2	Argiles à *Ostrea subdeltoidea* et calcaires compactes à lithodomes		2.00
		11	F^1	Pisolithe à *Nerinea Goodhalii* et *Waldheimia Egena* d'Hesdin-l'Abbé		6.00
		10	E	Calcaire roux à *Astarte Morini* et *Trigonia Bronni* d'Echingen. 1 à 2^{m}	Sables et grès de Brunembert à *Trigonia Bronni* et *Ammonites Lothari.*	5·00
		9	D	Argiles à *Ostrea subdeltoidea* de la vallée de la Liane. =	Argiles à *Ostrea subdeltoidea* et à rognons de fer carbonaté lithoïde du Mont des Boucards	10.00

Étage corallien.		8 A′	Calcaire à polypiers et à *Cidaris florigemma* de la vallée de la Liane. (20^m)	= manquant dans la partie nord du Boulonnais par émersion, ou par substitution soit du facies sous-jacent, soit de la partie inférieure des argiles D.	20.00
		7 C, B, A	Argiles pyriteuses et Calcaires des sondages de la vallée de la Liane (Sud du Boulonnais) (50 mètres).	= Calcaires du Mont des Boucards. C Calcaires à Isocardia. B Calcaires à Terebratules. A Calcaires à Polypiers et à *Cidaris florigemma*	50.00
Étage kelloway-oxfordien.	Zone à *Ammonites Martelli.*	6 (a)	Banc d'Houllefort à *Pseudomelania heddingtonensis* et à *Opis* .... Blocailles et argiles du haut de la Liégette à *Ammonites Martelli* et spongiaires (*Ostrea dilatata,* var. major).		1.00 1.50
	Zone à *Waldheimia impressa.*	5	Argiles à *Waldheimia impressa* et *Millericrinus* du milieu de la Liégette...............		5.00
	Zone à *Ammonites Rengeri.*	4	Argiles du nord du Wast (Coquillot) à *Ammonites Rengeri*.................		6.00
	Zone à *Ammon. Lamberti.*	3	Calcaires marneux fissiles du Sud du Wast à *Ammonites Lamberti*...............		2.00
	Zone à *Ammonites Duncani.*	2	Argiles et calcaires sableux du Sud du Wast à *Ammonites Duncani* et *Serpula vertebralis*...............		6.00
	Zone à *Ammonites Galilœi.*	1	Argiles ferrugineuses de Belle à *Ammonites Galilœi* et *Waldheimia umbonella*..............		5.00

Epaisseur approximative... 250^m00

(Cornbrash).

Le n° 1 de la coupe correspond seul au Kelloway rock.

Les n°s 2, 3, 4, 5 sont l'Oxford-clay.

6 (*a*) forme le passage de l'Oxford-clay au Corallien ; 7 et 8 constituent l'étage si improprement appelé Corallien, étage qui, dans le Boulonnais, a un facies très oxfordien et présente cependant des *accidents coralliens.*

Avec D commence le Kimmeridge-clay.

Contrairement à ce que j'avais fait précédemment je classe H dans l'Astartien. Sa faunule se relie en effet davantage aux niveaux sous-jacents qu'à l'assise suivante.

M^2 et N^1 qui correspondent à la zone à *Ammonites portlandicus* d'Auxerre et du Barrois, N^2, N^3, N^4 qui représentent la zone à *Cyprina Brongniarti*, des mêmes régions (c'est-à-dire tout le portlandien français, moins l'Oolithe vacuolaire = Purbeck) sont surmontés, ainsi que je l'ai fait remarquer depuis longtemps, du Kimmeridge-clay supérieur. N constitue à Boulogne, comme E, F, G, J, L, un accident sableux dans le Kimmeridge-clay. Lors de la réunion à Boulogne de la *Geologist Association*, en 1878, plusieurs des honorables membres de cette Société firent pressentir l'existence en Angleterre d'un équivalent du Portlandien français, c'est-à-dire des couches auxquelles j'ai attribué le nom de Portlandien inférieur.

O^2 nous montre le passage du Kimmeridge-clay au Portland-sand et P^1, P^2, P^3, P^4 correspondent au Portland stone et au Purbeck : ce dernier membre de la série jurassique, avec ses alternances de fossiles marins et de fossiles d'eau douce ou d'eau saumâtre, ne devant pas être séparé du Portland stone.

L'ordre du jour étant épuisé, M. le Président rappelle la part active que MM. Bouchard-Chantereau et Dutertre-Delporte, prirent aux travaux de la Société lors de la session de 1839.

En 1880, la Société géologique a vu les dignes émules de ces savants, M. Edm. Rigaux, M. le Dr Sauvage, M. le Dr Hamy, M. le Dr Dutertre, M. Bétancourt, rivalisant tous de zèle pour faire connaître les richesses scientifiques du Boulonnais.

Le Président remercie tout particulièrement les organisateurs de la réunion, M. le Dr Sauvage et M. Rigaux. Il transmet ensuite à la Municipalité de la ville de Boulogne tous les remerciements de la Société pour le brillant accueil qui lui a été fait.

M. Collot se fait l'interprète des membres de la réunion pour rappeler les services rendus à la géologie du Boulonnais par M. Pellat, dont les travaux ont jeté une si vive lumière sur la stratigraphie et la paléontologie du terrain jurassique, par M. Gosselet qui a étendu au Boulonnais ses beaux travaux sur les terrains paléozoïques, enfin par M. Douvillé qui a révisé la Carte géologique de la région.

Le Président déclare ensuite close la session extraordinaire de 1880.

TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

Pages.

Célébration du cinquantenaire de la Société géologique I

Daubrée. — Allocution.. II

Desnoyers. — Allocution.. IX

De Lapparent. — Rapport d'ensemble sur les travaux de la Société géologique de France, depuis sa fondation............... XIX

Davidson. — Allocution.. LV

Capellini. — Allocution.. LVII

Mojsisovics. — Communication d'une lettre de M. de Hauer......... LX

Van den Broeck. — Allocution.. LXI

Mourlon. — Allocution.. LXII

Daubrée. — Communication d'une adresse de la Société géologique d'Allemagne.. LXIII

Delaire. — Notice sur les travaux scientifiques de Belgrand......... LXV

P. Brocchi. — Sur un Crustacé fossile recueilli dans les schistes d'Autun (Pl. I) 5

A. de Lapparent. — Note sur la Pegmatite de Luchon............. 11

Lory. — Note sur les Granulites des environs de Guérande et les terrains stratifiés de la pointe de Piriac (Loire-Inférieure)... 14

A. de Lapparent. — Note sur un gisement de Trilobites découvert par M. Maurice Gourdon aux environs de Luchon............. 17

N. de Mercey. — Composition des Sables de Bracheux et mode d'origine de l'Argile plastique, premier produit d'une émanation terminée par le dépôt du calcaire de Mortemer, d'après les coupes du chemin de fer de Compiègne (Oise) à Roye (Somme) (Pl. II).. 19

H. Arnaud. — Sur les Lignites de Saint-Cyprien (Dordogne) 32

Pages.
P. Fischer. — Sur des fossiles de Licata (Sicile) 33
A. de Lapparent. — Note sur l'Argile à Silex 35
A. Toucas. — Du terrain crétacé des Corbières et comparaison du terrain crétacé supérieur des Corbières avec celui des autres bassins de la France et de l'Allemagne 39
Hébert. — Sur le terrain crétacé des Corbières 87
Peron. — Nouvelles observations au sujet de la classification du terrain crétacé supérieur du Midi 88
Hébert. — Observations 105
Toucas. — Réponse aux observations de M. Hébert 106
M. Chaper. — Notes sur quelques faits observés dans le massif de l'Oural entre le 58e et le 59e degré de latitude Nord 110
Tardy. — Dépôts erratiques des environs de Nice 133
H. Trautschold. — Sur la *non-invariabilité* du niveau de l'Océan 134
J. Cornuel. — Note sur des nouveaux débris de *Pycnodontes portlandiens* et *néocomiens* de l'Est du bassin de Paris (Pl. III) 150
F. Cuvier. — Sur l'érosion des roches par les cours d'eau 163
Gust. F. Dollfus. — Contribution à la stratigraphie parisienne : sur les sables parisiens moyens, dits « de Beauchamp » 171
L. Carez. — Observations sur la communication précédente 194
R. Zeiller. — Notes sur quelques plantes fossiles du terrain permien de la Corrèze (Pl. IV et V) 195
Hollande. — Les terrains du Nivolet, au nord de Chambéry, comparés à ceux du Corbelet, du mont de Lépine et du mont du Chat 212
Hébert. — Lettre au Président de la Société, sur l'organisation de la sous-commission française, pour l'unification de la nomenclature géologique 221
Bleicher. — Note sur la découverte d'un horizon fossilifère à Poissons, Insectes, Plantes, dans le Tongrien de la Haute-Alsace 222
Oustalet et Hébert. — Observations sur la communication précédente. 229
Desor et Tournouër. — Sur les coquilles marines de la région des chotts algériens 230
De Chancourtois. — Lettre sur l'organisation de la sous-commission française, pour l'unification des figurés géologiques 235
De Chancourtois — Unification des travaux géographiques 237
H. Douvillé. — Sur l'*Ammonites pseudo-anceps* et sur la forme de son ouverture 239
L. Carez. — Étage du gypse auprès de Château-Thierry 247
H. Douvillé. — Miocène du Blaisois 247
L. Carez. — Coupe du chemin de fer de Monsoult à Luzarches (*tranchée de Belloy*) (Pl. VI) 248

Pages
Ch. Barrois. — Note sur des fossiles de Cathervieille, près Luchon (Pl. VII)........ 266
D. Œhlert. — Sur le calcaire de Saint-Roch à Changé près Laval ... 270
D. Œhlert. — Sur un nouvel horizon dans le terrain dévonien du département de Maine-et-Loire........ 276
Bureau. — Terrain dévonien et anthracifère de la Basse-Loire....... 278
Munier-Chalmas. — *Thecididæ* et *Koninckidæ*........ 279
Budget pour 1879-80 et rapport de la commission de comptabilité... 280
L. Carez. — Note sur l'ouvrage de M. Almera « *Monjuich al Papiol al traves de las epocas geologicas* »........ 285
Fischer. — Note sur l'*Apterodon Gaudryi*........ 288
Vasseur. — Sur le genre *Velainella*........ 290
Munier-Chalmas. — Sur le genre *Vasseuria*........ 291
R. Bréon. — Présence du nickel et du rutile dans le filon de Pyrite de Chizeuil........ 291
Tournouër. — Sur la Synonymie de quelques Huîtres miocènes, caractéristiques de l'étage de Bazas........ 294
Cotteau. — Sur les *Salénidées* du terrain jurassique........ 297
Morel de Glasville. — Observation sur le *Steneosaurus Heberti*...... 291
Munier-Chalmas. — Sur le dimorphisme des Nummulites........ 300
Bleicher. — Recherches sur les terrains antérieurs au jurassique dans la province d'Oran (Pl. VIII et IX)........ 303
Vilanova. — Sur la *Teruelite*. Ressemblance entre la Sierra Nevada d'Espagne et la Sierra Nevada de l'Amérique du Nord...... 309
V. Payot. — Progression des glaciers en 1880........ 310
H. Coquand. — Existence de l'étage carentonien dans la craie moyenne du Nord de la France, du bassin de Paris et de l'Angleterre. 311
Porumbaru. — Fossiles de Crajova........ 317
Fontannes. — Sur le genre *Ataxioceras*........ 318
Morel de Glasville. — Note sur le *Steneosaurus Heberti*........ 318
Hébert. — Sur une ammonite de la craie du Blanc-Nez........ 329
De Mercey. — Quelques mots sur le quaternaire ancien........ 330
De Sarran d'Allard.— Course géologique aux environs d'Alais (Pl. X). 335
Dagincourt.— Couche à Poissons à la base du Lias supérieur aux environs de Saint-Amand (Cher)........ 355
Nivoit. — De l'acide phosphorique dans les terrains de transition et dans le Lias des Ardennes........ 357
De Lapparent. — Existence du terrain crétacé inférieur près de Saint-Béat........ 365
Peron. — Sur les Échinides fossiles de l'Algérie........ 366
Caraven-Cachin. — Sur un fragment de crâne du *Crocodilus Rollinati* des grès éocènes du Tarn........ 368

Pages.
De Mercey. — Sur la théorie du quaternaire ancien dans le Nord de la France.. 370
Tardy. — Une excursion aux environs de Montmorency............ 385
Rolland. — Sur le terrain crétacé du Sahara septentrional.......... 390
De Laubrière et Carez. — Sur les Sables de Braslès (Aisne) (Pl. XV et XVI).. 391
Hébert. — Observations à la communication précédente............ 413
Terquem. — Observations sur quelques Foraminifères des époques primaires (Pl. XI).. 414
Ch. Brongniart. — Note sur les tufs quaternaires de Bernouville, près Gisors (Eure).. 418
Tardy. — Calcaire lacustre de la Bresse (Gîte de Couzance).......... 420
N. de Mercey. — Remarques sur les systèmes de la Basse-Somme et de la Basse-Oise et sur leurs rapports avec la structure et le relief du sol dans une partie du Nord de la France, à l'occasion des indications de M. Daubrée.. 422
E. Sauvage. — Notice sur les poissons tertiaires de Céreste (Basses-Alpes) (Pl. XII).. 439
E. Sauvage. — Notes sur les Poissons fossiles. (Suite) (Pl. XIII et XIV) 451
L. Carez. — Sur l'étage du gypse aux environs de Château-Thierry (Pl. XVI).. 462
Daubrée. — Sur les réseaux de cassures ou diaclases qui coupent la série des terrains stratifiés : exemples fournis par les environs de Paris (Pl. XVII et XVIII).. 468
Réunion extraordinaire à Boulogne-sur-Mer........................ 483
De Lapparent, Rigaux et Sauvage. — Géologie du Boulonnais.......... 490
Gosselet. — Considérations générales sur le terrain dévonien dans le Nord de la France et en particulier dans le Boulonnais.......... 491
Zeiller. — Sur les empreintes végétales des grès dévoniens de Caffiers. 501
Gosselet. — Sur la structure générale du bassin houiller franco-belge. 505
Sauvage et Rigaux. — Sur les couches comprises entre le Carbonifère et le Bathonien.. 512
Cornet. — Sur les dépôts dits *Aacheniens* du Hainaut et le gisement des *Iguanodons* de Bernissart.. 514
Van den Broeck, de Lapparent, Gosselet et Sauvage. — Observations. 519
H. G. Seeley. — Note sur l'extrémité distale d'un fémur de *Dinosaurien* provenant du Portlandien inférieur de la Poterie près Boulogne et mentionné par Constant Prévost à la réunion de la Société géologique de France en 1839.. 520
Sauvage. — Note sur les *Dinosauriens* jurassiques.................. 522
Sauvage. — Synopsis des Poissons et Reptiles des terrains jurassiques de Boulogne-sur-Mer (Pl. XIX, XX et XXI)........................ 524

Pages.
J. PRESTWICH. — Note et observations théoriques sur la plage soulevée de Sangatte.. 547
CH. BARROIS. — Sur les formations quaternaires et actuelles des côtes du Boulonnais.. 552
SAUVAGE. — Excursion dans le terrain bathonien du Boulonnais et études sur sa constitution.. 557
EDM. PELLAT. — Compte-rendu de l'excursion au Mont des Boucards.. 574
EDM. PELLAT. — Compte-rendu de l'excursion à Samer............. 579
DOUVILLÉ. — Sur le parallélisme du terrain jurassique du Boulonnais, avec celui des contrées voisines........................ 582
BRIART. — Note sur la stratification entrecroisée.................. 586
SAUVAGE. — Sur le terrain quaternaire du Boulonnais.............. 591
A. DE LAPPARENT. — Compte-rendu de l'excursion au Blanc-Nez...... 607
EDM. PELLAT. — Compte-rendu de l'excursion entre Wimereux et Boulogne.. 609
RUPERT JONES. — Lettre sur le calcaire à *Cypris* du Boulonnais...... 615
VAN DEN BROECK. — Sur le mode de formation des minerais de fer.... 619
ED. RIGAUX. — Synopsis des Échinides jurassiques du Boulonnais..... 620
EDM. PELLAT. — Compte-rendu de l'excursion au Mont Lambert...... 634
EDM. PELLAT. — Compte-rendu de l'excursion à Écaux............ 637
VAN DEN BROECK, TARDY et DOUVILLÉ. — Observations.............. 638
BLAKE. — Note sur l'âge du grès de Châtillon..................... 640
EDM. PELLAT. — Sur l'âge des grès de la falaise de Châtillon........ 643
DOUVILLÉ. — Compte-rendu de l'excursion à Châtillon............... 646
EDM. PELLAT. — Le terrain jurassique moyen et supérieur du Bas-Boulonnais.. 647

FIN DE LA TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES.

DATES DE LA PUBLICATION

DES NUMÉROS QUI COMPOSENT CE VOLUME

Célébration du Cinquantenaire, pages I-LXXXII	Juin	1881
Numéro 1 (Feuilles 1-5, A, Planches I-II)	Mars	1880
— 2 (— 6-10, B, C, D, Pl. III)	Mai	—
— 3 (— 11-14, E, F, Pl. IV-V)	Juin	1881
— 4 (— 15-18, Pl. VI-VII)	Juin	—
— 5 (— 19-24, H, I, Pl. VIII-X)	Août	—
— 6 (— 25-31, Pl. XI-XVIII)	Octobre	—
— 7 (— 32-46, Pl. XIX-XXIII)	Juillet	1882

Meulan, imp. de A. Masson.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

TABLE

DES MATIÈRES ET DES AUTEURS

POUR LE HUITIÈME VOLUME

(TROISIÈME SÉRIE)

Année 1879-1880

A

Aachéniens. Sur les dépôts — du Hainaut, par M. Cornet, 514.

Acide phosphorique. Sur l' — des terrains de transition et du Lias des Ardennes, par M. Nivoit, 357.

Alais. Sur une course géologique aux environs d' —, par M. Sarran d'Allard, 335 (Pl. X).

Algérie. Echinides fossiles de l' —, par M. Peron, 366.

ALMERA. Présentation d'un ouvrage de M. —, par M. Carez, 285.

Ammonite. Sur une — de la zone à *Belplenus*, par M. Hébert, 329.

Ammonites pseudo-anceps. Sur l' — et sur la forme de son ouverture, par M. Douvillé, 239.

Apterodon Gaudryi. Sur l' , par M. Fischer, 288.

Argile à silex. Note sur l' —, par M. de Lapparent, 35.

Argile plastique. Note sur le mode d'origine de l' —, par M. de Mercey. 19 (Pl. II).

ARNAUD (H.). Lignites de Saint-Cyprien (Dordogne), 32.

Ataxioceras. Sur le genre —, par M. Fontannes, 318.

Autun. Sur un crustacé fossile des schistes d'—, par M. Brocchi, 5 (Pl. I).

B

BARROIS. Fossiles de Cathervieille, 266 (Pl. VII). = Sur les formations quaternaire et actuelle des côtes du Bas-Boulonnais, 552.

Bazas. Sur quelques huîtres miocènes de l'étage de —, par M. Tournouër, 294.

Beauchamp. Sur les Sables dits de —, par M. G. Dollfus, 171.

BELGRAND. Notice sur les travaux de —, par M. Delaire, LXV.

Bernissart. Sur les dépôts à *Iguanodon* de —, par M. Cornet, 514.

Bernouville. Tufs quaternaires de—, par M. Ch. Brongniart, 418.

Blaisois. Miocène du —, par M. Douvillé, 246; obs. de M. Tournouër, 247.

BLAKE. Note sur l'âge du grès de Châtillon, 640.

Blanc-Nez. Compte-rendu de l'excursion au —, par M. de Lapparent, 607.

BLEICHER. Couches à poissons dans le Tongrien de la Haute-Alsace, 222; obs. de M. Oustalet, 229. = Sur les terrains anciens de la province d'Oran, 303 (Pl. VIII, IX).

Boulogne-sur-Mer. Réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à —, 483. = Sur les poissons et reptiles du terrain jurassique des environs de —, par M. Sauvage, 524.

Boulonnais. Considérations sur le terrain dévonien du —, par M. Gosselet, 491. = Sur les formations quaternaires et actuelles des côtes du —, par M. Barrois, 552. = Terrain bathonien du —, par M. Sauvage, 557. = Note sur le terrain quaternaire du —, par M. Sauvage, 591. = Sur le calcaire à *Cypris* du —, par M. Rupert Jones, 615. = Synopsis des Échinides jurassiques du —, par M. Rigaux, 620 (Pl. XXII, XXIII). = Le terrain jurassique moyen et supérieur du Bas —, par M. Edm. Pellat, 647.

Bracheux. Note sur la composition des sables de — d'après la coupe du chemin de fer de Compiègne à Roye, par M. de Mercey, 19 (Pl. II).

Brasles. Sur les sables de —, par MM. de Laubrière et Carez, 391 (Pl. XV, XVI).

BRÉON (René). Sur un filon de nickel et de rutile, à Chizeuil (Saône-et-Loire), 291.

BRIART. Sur la stratification entrecroisée, 586.

Bresse. Sur les calcaires lacustres de la —, par M. Tardy, 420.

BROCCHI. Sur un crustacé fossile des schistes d'Autun, 5 (Pl. I).

BRONGNIART (Ch.). Tufs quaternaires de Bernouville, 418.

Budget pour 1879-80, 280.

BUREAU. Terrain dévonien de la Basse-Loire, 278.

C

Caffiers. Sur les empreintes végétales des grès dévoniens de —, par M. Zeiller, 501.

Calcaire lacustre. Sur le — de la Bresse, par M. Tardy, 420.

CAPELLINI. Allocution au Cinquantenaire, LIX.

CARAVEN-CACHIN. Sur le *Crocodilus Rollinati* des grès du Tarn, 368.

Carentonien. Sur l'étage — du bassin de Paris, par M. Coquand, 311.

CAREZ (L.). Observations sur la communication de M. Dollfus, 194. = Sur le gypse aux environs de Château-Thierry, 247, 462 (Pl. XVI). = Coupe du chemin de fer de Monsoult à Luzarches, 249 (Pl. VI). = Présentation d'un ouvrage de M. Almera, 285.

CAREZ et DE LAUBRIÈRE. Sur les sables de Brasles, 391 (Pl. XV, XVI).

Cathervieille. Sur les fossiles de —, par M. Barrois, 266 (Pl. VIII).

Céreste. Sur les poissons tertiaires de — (Basses-Alpes), par M. Sauvage, 439.

CHANCOURTOIS (DE). Unification des travaux géographiques, 237.

CHAPER. Sur le massif de l'Oural, 110.

Château-Thierry. Sur le gypse aux environs de —, par L. Carez, 247-462 (Pl. XVI).

Châtillon. Sur l'âge des grès de —, par M. Blake, 640, par M. Pellat, 643. = Excursion à —, par M. Douvillé, 646.

Chizeuil Sur un filon de nickel et de rutile à —, par M. R. Bréon, 291.

Chotts algériens. Sur les coquilles des —, par M. Desor, 231.

Cinquantenaire de la Société géologique de France. Célébration du —, I.

Contribution à la stratigraphie parisienne, par M. G. Dollfus, 171.

COQUAND. Sur l'étage carentonien dans le bassin de Paris, 311.

Corbières. Sur le terrain crétacé des —, par M. Toucas, 39. = Observations sur la communication précédente, par M. Hébert, 87.

CORNUEL. Sur des Pycnodontes portlandiens et néocomiens de l'est du Bassin de Paris, 150 (Pl. III).

Corrèze. Sur quelques plantes fossiles du terrain permien de la —, par M. Zeiller, 196 (Pl. IV, V).

COTTEAU. Sur les Salénidées du terrain jurassique, 297.

Couzance. Calcaire lacustre de —, par M. Tardy, 420.

Crajova. Sur des fossiles de —, par M. Porumbaru, 317.

Crocodilus Rollinati. Sur le — des grès du Tarn, par M. Caraven-Cachin, 368.

Crussol (château de). Sur les calcaires du —, par M. Fontannes, 109.

Crustacé. Sur un — des schistes d'Autun, par M Brocchi, 5 (Pl I).

CUVIER. Sur l'érosion des roches par les cours d'eaux, 163.

D

DAGINCOURT. Couche à Poissons dans le lias supérieur de Saint-Amand (Cher), 355.

DAUBRÉE. Allocution à l'occasion du

Cinquantenaire, ii. = Sur les diaclases des terrains des environs de Paris, 468 (Pl. XVII, XVIII).

Davidson. Allocution à l'occasion du Cinquantenaire, lv.

Delaire. Discours sur les travaux scientifiques de M. Belgrand, lxv.

Dépôts erratiques. Sur les — des environs de Nice, par M. Tardy, 133.

Desnoyers. Allocution à l'occasion du Cinquantenaire, ix.

Desor. Sur les coquilles marines des Chotts, 231.

Diaclases. Sur les — des environs de Paris, par M. Daubrée, 468 (Pl. XVII, XVIII).

Dinosaurien. Note sur un — du portlandien supérieur du Boulonnais, par M. Seeley, 520. = Sur les — jurassiques, par M. Sauvage, 522.

Dollfus. Contribution à la stratigraphie parisienne, 171.

Douvillé. Sur l'*Ammonites pseudo-anceps* et la forme de son ouverture, 239. = Sur le miocène du Blaisois, 247. = Sur le parallélisme du terrain jurassique du Boulonnais et des contrées voisines, 584. = Compte-rendu de l'excursion à Châtillon, 646.

E

Ecaux. Compte-rendu de l'excursion à —, par M. Pellat, 637.

Echinides de l'Algérie, par M. Peron, 366. = Synopsis des — jurassiques du Boulonnais, par M. Rigaux, 620 (Pl. XXII, XXIII).

Erosion. Sur l' — des roches par les cours d'eaux, par M. Cuvier, 163.

F

Ferrand de Missol. Rapport de la Commission de Comptabilité, 282.

Fischer. Sur les Poissons tertiaires de Licata, 33. = Sur *l'Apterodon Gaudryi*, 282.

Fontannes. Calcaires du château de Crussol (Ardèche), 109. = Sur le genre *Ataxioceras*, 318.

Foraminifères. Sur quelques — des époques primaires, par M. Terquem, 414 (Pl. XI).

G

Glaciers. Sur la progression des — en 1880, par M. Payot, 310.

Gosselet. Considérations générales sur le terrain dévonien du nord de la France et du Boulonnais, 491. = Sur la structure générale du bassin houiller franco-belge, 505.

Gourdon. Découverte d'un gisement de trilobites aux environs de Luchon, 17. = Id. du terrain crétacé inférieur, près Saint-Béat, 365.

Granulites. Note sur les — des environs de Guérande, par M. Lory, 14.

Guérande. Note sur les granulites des environs de —, par M. Lory, 14.

Gypse. Sur l'étage du — aux environs de Château-Thierry, par M. Carez, 247, 462.

H

Hainaut. Sur les dépôts aachéniens du —, par M. Cornet, 514.

Hauer. Lettre à la Société géologique, lx.

Hébert. Observations sur le terrain crétacé des Corbières, 87, 105. = Lettre au sujet de la Commission d'unification de la nomenclature géologique, 221. = Sur une Ammonite de la zone à *Bel. plenus* du Blanc-Nez, 329. = Sur une communication de M. Carez, 413.

Hollande. Sur les terrains du Nivolet, 212.

Huîtres. Sur les — de Bazas, par M. Tournouër, 294.

I

Iguanodons. Sur les dépôts à — de Bernissart, par M. Cornet, 514.

K

Koninckidæ. *Thecididæ* et —, par M. Munier-Chalmas, 279.

L

Lapparent (de). Rapport sur les travaux de la Société depuis sa fondation, xix. = Sur la pegmatite de Luchon, 11. = Note sur un gisement de Trilobites, découvert par M. Gourdon, aux environs de Luchon, 17. = Sur l'argile à silex, 35. = Note sur un ouvrage de M. Struckmann, 385. = Compte-rendu de l'excursion au Blanc-Nez, 607.

Laubrière (de) et Carez. Sur les sables de Brasles (Aisne), 391 (Pl. XV, XVI).

Lias. Sur une couche à poissons dans le — supérieur de Saint-Amand, par M. Dagincourt, 351. = Note sur l'acide phosphorique du — des Ardennes, par M. Nivoit, 357.

Licata. Sur des fossiles tertiaires de —, par M. Fischer, 33.

Lignites. Sur les — de Saint-Cyprien, par M. Arnaud, 32.

Lory. Sur les granulites des environs de Guérande et les terrains stratifiés de la pointe de Piriac (Loire-Inférieure), 14.

Luchon. Notes sur le pegmatite de —, par M. de Lapparent, 11. = Note sur un gisement de Trilobites découvert à Luchon, par M. Gourdon, 16. — Détermination de ces Trilobites, par M. Barrois, 266 (Pl. VII).

Luzarches. Coupe du chemin de fer de Monsoult à —, par M. Carez, 248 (Pl. VI).

M

Mercey (de). Sur la coupe des Sables de Bracheux (Chemin de fer de Compiègne à Roye) et le mode d'origine de l'argile plastique, 19 (Pl. II). = Sur le quaternaire ancien du nord de la France, 330, 370. = Structure et relief du nord de la France, 422.

Minerais de fer. Sur le mode de formation des —, par M. van den Broeck, 616, 638.

Miocène. Sur le — du Blaisois, par M. H. Douvillé, 247.

Monsoult. Coupe du chemin de fer de — à Luzarches, par M. Carez, 248 (Pl. VI).

Mont des Boucards. Compte-rendu de l'excursion au —, par M. Pellat. 574.

Mont Lambert. Compte-rendu de l'excursion au —, par M. Pellat, 637.

Montmorency. Une excursion aux environs de —, par M. Tardy, 384.

Morel de Glasville. Sur le *Steneosaurus Heberti*, 299. 318.

Mortemer. Note sur le Calcaire de —, par M. de Mercey, 29.

Mourlon. Allocution à la Société, lxii.

Munier-Chalmas. *Thecididæ* et *Koninckidæ*, 279. = Sur le genre *Vasseuria*, 291. = Sur le dimorphisme des Nummulites, 300.

N

Nice. Sur les dépôts erratiques des environs de — par M. Tardy.

Nickel. Sur un filon de — à Chizeuil, par M. Bréon, 291.

Niveau de l'Océan. Sur la variabilité du —, par M. Trautschold, 134.

Nivoit. Sur l'acide phosphorique contenu dans les terrains de transition et le Lias des Ardennes, 357.

Nivolet, Sur les terrains du —, par M. Hollande, 212.

Nummulites. Sur le dimorphisme des —, par M. Munier-Chalmas, 300.

O

Œhlert. Terrain dévonien de Maine-et-Loire, 276. = Calcaire de S^t-Roch à Changé, 270.

Oran. Sur les terrains anciens de la province d'Oran, par M. Bleicher, 303 (Pl. VIII, IX).

Oural, Sur le massif de l'—, par M. Chaper, 110.

P

Paris. Contribution à la stratigraphie parisienne, par M. G. Dollfus. = Sur les diaclases des environs de Paris, par M. Daubrée, 469.

Payot. Sur la progression des glaciers en 1880, 310.

Pegmatite. Note sur la — de Luchon, par M. de Lapparent, 11.

Pellat (Edm.). Compte-rendu de l'excursion au mont des Boucards, 574. = de l'excursion à Samer, 579. = Compte-rendu de l'excursion entre Wimereux et Boulogne, 609. = Compte-rendu de l'excursion au Mont Lambert, 634. = Compte-rendu de l'excursion à Éceaux, 637. = Sur l'âge des grès de la falaise de Châtillon, 643. = Le terrain jurassique moyen et supérieur du Bas-Boulonnais, 647.

Peron. Classification des terrains crétacés supérieurs du Midi, 88. = Echinides fossiles de l'Algérie, 366.

Phosphates dans les terrains de transition et le lias des Ardennes, par M. Nivoit, 357.

Piriac. Note sur les terrains stratifiés de la pointe de —, par M. Lory, 14.

Plage soulevée de Sangatte, par M. Prestwich, 547.

Plantes. Sur quelques — fossiles du terrain permien de la Corrèze, par M. Zeiller, 296.

Poissons. Sur les — tertiaires de Licata, par M. Fischer, 33. = Sur les du Lias supérieur de Saint-Amand, par M. Dagincourt, 355. = Sur les — tertiaires de Cereste, par M. Sauvage, 439 (Pl. XII). = Sur les poissons fossiles (suite), par M. Sauvage, 451 (Pl. XIII, XIV). = Sur les — jurassiques de Boulogne, par M. Sauvage, 524.

Porumbaru. Sur des fossiles de Crajova, 317.

Prestwich. Note et observations théoriques sur la plage soulevée de Sangatte, 547.

Pycnodontes. Sur les — portlandiens et néocomiens, par M. Cornuel, 150 (Pl. III).

R

Relief et structure du Nord de la France, par M. de Mercey, 422.

Rennes-les-Bains. Sur le terrain crétacé de —, par M. Hébert, 87.

Reptiles. Synopsis des poissons et — des terrains jurassiques de Boulogne, par M. Sauvage, 524 (Pl. XIX, XX, XXI).

Rigaux. Sur les couches comprises entre le carbonifère et le dévonien des environs de Boulogne, 412. = Synopsis des Echinides jurassiques du Boulonnais, 620 (Pl. XXII, XXIII).

Rolland. Sur le terrain crétacé du Sahara septentrional, 390.

Rupert Jones. Lettre sur le calcaire à *Cypris* du Boulonnais, 615.

Rutile. Sur un filon de — à Chizeuil (S.-et-L.), par M. Bréon, 291.

S

Saffré. Sur le terrain tertiaire de —, par M. Vasseur, 389.

Salénidées. Note sur les — du terrain jurassique, par M. Cotteau, 297.

Saint-Amand. Couche à poissons du Lias supérieur de —, par M. Dagincourt, 355.

Saint-Béat. Terrain crétacé près —, par M. Gourdon, 365.

Saint-Cyprien. (Dordogne). Note sur les lignites de —, par M. Arnaud, 32.

Samer. Excursion à —, par M. Pellat, 579.

Sangatte. Note et observations théoriques sur la plage soulevée de —, par M. Prestwich, 547.

Sarran d'Allard. Sur une Course géologique aux environs d'Alais, 335 (Pl. X).

Sauvage. Sur les poissons tertiaires de Céreste, 439 (Pl. XII). = Sur divers poissons fossiles, 451 (Pl. XIII, XIV). = Sur les Dinosauriens jurassiques, 522. = Synopsis sur des Poissons et Reptiles du terrain jurassique de Boulogne, 524 (Pl. XIX, XX, XXI).. = Sur le terrain bathonien du Boulonnais, 557. = Sur le terrain quaternaire du Boulonnais, 591.

Sauvage et Rigaux. Sur les couches comprises entre le Carbonifère et le Bathonien des environs de Boulogne, 512.

SEELEY. Sur un *Dinosaurien* du portlandien supérieur du Boulonnais, 520.
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BERLIN. Adresse à la Soc. géol. de France, LXIII.
Steneosaurus. Sur le — *Heberti*, par M. de Glasville, 299, 318.
Stratification. Note sur la — entrecroisée, par M. Briart, 586.
STRUCKMANN. Sur un ouvrage de M. —, par M. de Lapparent, 389.
Structure. Sur la — et le relief du nord de la France, par M. de Mercey, 422.

T

TARDY. Sur les dépôts erratiques des environs de Nice, 133. = Sur les environs de Montmorency, 385. = Sur le Calcaire lacustre de la Bresse, 420.
TERQUEM. Sur quelques foraminifères des époques primaires, 414 (Pl. XI).
Terrain carbonifère. Sur le Calcaire de S^t-Roch à Changé, près de Laval, par M. D. Œhlert, 270 = Sur les terrains anciens de la province d'Oran, par M. Bleicher, 303 (Pl. VIII, IX).
Terrain crétacé. Lignites de Saint-Cyprien (Dordogne), par M. Arnaud, 32. = Sur le — des Corbières et sa comparaison avec celui des autres bassins de la France et de l'Allemagne, par M. Toucas, 39. = Sur le — des Corbières, par M. Hébert, 87. = Observations sur le — du midi, par M. Peron, 88. = Réponse à M. Hébert, par M. Toucas, 106. = Sur des Pycnodontes néocomiens, par M. Cornuel, 150. = Sur les terrains du Nivolet au nord de Chambéry, par M. Hollande, 212. = Sur l'étage carentonien du bassin de Paris et de l'Angleterre, par M. Coquand, 311. = Sur le — du Sahara septentrional, par M. Rolland, 390. = Sur le gisement à Iguanodons de Bernissart, par M. Cornet, 514.
Terrain dévonien. Sur un nouvel horizon du terrain — de Maine-et-Loire, par M. D. Œhlert, 276. = Sur le terrain de la Basse-Loire, par M. Bureau, 278. = Considérations générales sur le — du nord de la France par M. Gosselet, 491. = Sur les empreintes végétales des grès dévoniens de Caffiers, par M. Zeiller, 501.
Terrain jurassique. Sur les Pycnodontes portlandiens de l'est du bassin de Paris, par M. Cornuel, 150. = Sur les terrains du Nivolet, près Chambéry, par M. Hollande, 212. = Sur l'*Ammonites pseudo-anceps* et la forme de son ouverture, par M. Douvillé, 239. = Sur les Salénidées du terrain —, par M. Cotteau, 297. = Course géologique aux environs d'Alais, par M. de Sarran-d'Allard, 335 (Pl X). = Couche à poissons du Lias supérieur de Saint-Amand (Cher), par M. Dagincourt, 355. = Note sur la présence de l'acide phosphorique dans le lias des Ardennes, par M. Nivoit, 357. = Sur un *Dinosaurien* du portlandien supérieur du Boulonnais, 520. = Sur les *Dinosauriens jurassiques*, par M. Sauvage, 522. = Synopsis des Poissons et Reptiles jurassiques du Boulonnais, par M. Sauvage, 524 (Pl. XIX, XX, XXI). = Le Bathonien du Boulonnais, par M. Sauvage, 557. = Parallélisme du — du Boulonnais avec celui des contrées voisines, par M. Douvillé, 584. = Synopsis des Echinides jurassiques du Boulonnais par M. Rigaux, 620. (Pl. XXII, XXIII). = Le — moyen et supérieur du Bas-Boulonnais, par M. Pellat, 647.
Terrain houiller. Structure générale du — franco-belge, par M. Gosselet, 505.
Terrain permien. Sur un Crustacé des Schistes d'Autun, par M. Brocchi, 5. (Pl. I). = Sur quelques plantes fossiles du — de la Corrèze, par M. Zeiller, 196 (Pl. IV, V).
Terrain quaternaire. Dépôts erratiques des environs de Nice par M. Tardy, 133. = Sur le terrain — ancien, par M. de Mercey, 330. = Sur la théorie du — ancien du nord de la France, par M. de Mercey, 370. = Excursion aux environs de Montmorency, par M. Tardy, 385. = Sur les tufs quaternaires de Bernouville, près Gisors (Nièvre), par M. Ch. Brongniart, 418. = Sur les formations quaternaires des côtes du Boulonnais, par M. Barrois, 522. = Sur la plage soulevée de Sangatte, par M. Prestwich, 547. = Sur le terrain quaternaire du Boulonnais, par M. Sauvage, 591.
Terrain silurien. Note sur des fossiles de Cathervieille, par M. Charles Barrois, 266 (Pl. VII).
Terrain tertiaire. Coupe du chemin de fer de Compiègne à Roye (Somme), par M. de Mercey, 19 (Pl. II). = Note sur l'argile à silex, par M. de Lapparent, 35. = Contribution à la stratigraphie parisienne, par M. Dollfus, 161. = Observation sur la communication précédente, par M. L. Carez, 194. = Note sur un horizon fossilifère dans le Tongrien de la Haute-Alsace, par M. Bleicher, 222. = Observation sur la communication précédente, par MM.

Oustalet et Hébert, 229. = Sur l'étage du gypse aux environs de Château-Thierry, par M. L. Carez, 247, 462 (Pl. XVI). = Sur le miocène du Blaisois, par M. Douvillé, 247. = Coupe du chemin de fer de Monsoult à Luzarches, par M. Carez, 248. = Note sur l'*Apterodon Gaudryi* des phosphorites du Quercy, par M. Fischer, 288. = Sur le genre *Velainella*, par M. G. Vasseur, 290. = Sur quelques huîtres miocènes de Bazas, par M. Tournouër, 294. = Sur le *Crocodilus Rollinati* des grès éocènes du Tarn, par M. Caraven-Cachin, 368. = Sur les sables de Brasles, par MM. de Laubrière et Carez, 391. = Sur le calcaire lacustre de la Bresse, par M. Tardy, 420. = Sur les Poissons tertiaires de Céreste, par M. Sauvage, 439.

Terrains de transition. Sur les terrains anciens de la province d'Oran, par M. Bleicher, 303 (Pl. VIII, IX).

Téruelite. Sur la —, par M. Vilanova, 309.

Thécididæ et *Koninckidæ*, par M. Munier-Chalmas, 279.

Tongrien. Sur le — de la Haute-Alsace, par M. Bleicher, 222.

Toucas. Terrain crétacé des Corbières, 39. = Réponse à M. Hébert, 106.

Tournouër. Observation sur la lettre de M. Desor, 234. = Sur des Huîtres de l'étage de Bazas, 294.

Trautschold. Sur la variabilité du niveau de l'Océan, 134.

Trilobites. Note sur un gisement de — découvert par M. Gourdon à Luchon, 17. = Détermination de ces —, par M. Barrois, 266 (Pl. VII).

Tufs. Sur les — quaternaires de Bernouville, par M. Brongniart, 418.

U

Unification des figurés géologiques, par M. de Chancourtois, 235

V

Van den Broeck. Allocution au Cinquantenaire de la Société, LXI. = Observations 501, 519, 589. = Sur le mode de formation des minerais de fer du Boulonnais, 616, 638.

Vasseur. Sur le genre *Velainella*, 290. = Terrain tertiaire de Saffré, 389.

Vasseuria. Sur le genre —, par M. Munier-Chalmas, 291.

Velainella. Sur le genre —, par G. Vasseur, 290.

Vilanova. Sur la Teruélite et la ressemblance entre les Sierra Nevada d'Espagne et d'Amérique, 309.

W

Wimereux. Excursion entre — et Boulogne, par M. Pellat, 609.

Z

Zeiller. Sur quelques plantes fossiles des terrains permiens, 196 (Pl. IV, V). = Sur les empreintes végétales des grès dévoniens de Caffiers, 501.

TABLE DES GENRES ET DES ESPÈCES

DÉCRITS, FIGURÉS, DISCUTÉS OU DÉNOMMÉS A NOUVEAU

ET DES SYNONYMIES INDIQUÉES (1) DANS CE VOLUME

Acanthotelson Stimpsoni, 10, Pl. I.
Acrosalenia wastensis, Rig., 628, Pl. XXIII.
Ammonites pseudo-anceps, Ebray., 239,
Ancylus berellensis, de Laubr. et Car., 406, Pl. XVI.
Apterodon (nov. gen.), Fischer, 288.
Asteracanthus, n. sp., Sauv., 532.
— *wastensis*, Sauv., 454, Pl. XIV.
Ataxioceras (nov. gen.), Fontannes, 318.
Athrodon (nov. gen.) Sauv., 530.
— *boloniensis*, Sauv., 531, Pl. XIX.
— *Douvillei*, Sauv., 530, pl. XIX.
— cf. *semiverrucosus,* Egerton, 533.
Auricula pulvis, de Laubr. et Car., 410, Pl. XVI.
Berellaia (nov. gen.), de Laubr. et Car., 409.
— *Fischeri*, de Laubr. et Car., 409, Pl. XVI.
— *Mariæ,* de Laubr. et Car., 410, Pl. XVI.
Bithynia berellensis, de Laubr. et Car., 405, Pl. XV.
— *epiedsensis*, Carez, 467, Pl. XVI.
— *Monthiersi*, Carez, 466, Pl. XVI.
— *plicata,* d'Arch. et Vern., 467.
— *glandinensis*, de Laubr. et Car., 404, Pl. XV.
— *Vasseuri*, Carez, 465, Pl. XVI.
Calamites gigas, Brongn., 196.
Carychium berellense, de Laubr. et Car., 408, Pl. XVI.
Cerithium, n. sp., 411.
Corax appendiculatus, Ag. (C. parallelus, Coq., C. trapezoïdalis, Coq.), 465, Pl. XIII.
— *falcatus,* Ag. (C. elongatus, Coq., C. Boreaui, Coq.), 456.
Cordaites Ottonis, Gein., 202.
Cosmodus carentonensis = Gyrodus carentonensis, Coq., 459, Pl. XIV.
— *grandis*, Sauv., 460.
— *imitator* (Corn.), 460.
— *sculptus* (Corn.), 460.
Crocodilus Rollinati, Cuv., 368.
Cyclas berellensis, de Laubr. et Car., 401, Pl. XV.
Cyphosoma Legayi, Rig., 626, Pl. XXIII.
Cyrena lucinæformis, de Laubr. et Car., 400, Pl. XV.
Dalmanites Haussmanni, Barrois, 268, Pl. VII.
Davidsonella (nov. gen.), Mun.-Chalm., 279.
Dinosaurien ?, Sauv., 542, Pl. XXI.
Enoplophtalmus (nov. gen.), Sauv., 448.
— *Schlumbergeri*, Sauv., 449, Pl. XII.
Eremopteris crassinervia (Gœpp.), 198.
Eudesella (nov. gen.), Mun-Chalm., 279.
Fusus berellensis, de Laubr. et Car., 411, Pl. XVI.
Galeocerdo Tremauxi, Sauv., 458, Pl. XIII.
Gampsonyx, Jordan, 9.
— *fimbriatus,* Jord., 10, Pl. I.
Gymnopus javanicus, 537, Pl. XX.
Gyrodus carentonensis, Coq., 459, Pl. XIV.
Helix, n. sp., 407.
Hemicidaris Davidsoni, Wr. 622.
— *Legayi,* Rig., 621, Pl. XXII.
Hemipedina Beaugrandi, Rig., 625, Pl. XXIII.
Koninckella (nov. gen.), Mun.-Chalm., 280.
Lacazella (nov. gen.), Mun.-Chalm., 279.
Lamna petrocoriensis, Coq. (Otodus oxyrhinoides, Sauv.), 456.
— Trigeri, Coq., 457.
Leiosoma Beaugrandi, Rig., 626, Pl. XXII.

---

(1) Les noms en caractères romains sont ceux que les auteurs placent en synonymie.

Lepidotus lævis, Ag., 525.
— *palliatus*, Ag., (L. gigas, Coq.,) 458, Pl. XIII, 524.
— *radiatus*, Ag., 524.
Limnæa berellensis, de Laubr, et Car., 406, Pl. XVI.
Macrourosaurus, sp., Sauv., 541, Pl. XIX.
Melanopsis Dufresnii, Dech., var. nov., 402, Pl. XV.
— *Haranti*, de Laubr. et Car., 403, Pl. XVI.
Mesodon bathonicus, Sauv., 527, Pl. XIX.
— *granulatus*, Munst., 528, Pl. XIX.
— *lævior*, Fricke, 529, Pl. XIX.
— *morinicus*, Sauv., 528, Pl. XIX.
— *typus*, Sauv., 542, Pl. XXI.
Morphoceras (nov. gen.), Douv., 242.
Nectotelson (nov. gen.), Brocchi, 10.
— *Rochei*, Brocchi, 10, Pl. I.
Odontaspis Rochebrunei, Sauv., 457, Pl. XIII.
Odontopteris obtusiloba, Naum., 198.
Omosaurus ?, Sauv., 541, Pl. XXI.
Orthoceras, sp., 266, Pl. VII.
Otodus sulcatus, Gein. (O. Michoni, Coq.), 456.
Oxyrhina Arnaudi, Coq., 456.
Palæocaris, Meck et Worthen, 9.
— *typus*, M. et W., 9, Pl. I.
Pecopteris oreopteridia (Schloth.), 198.
— *pinnatifida* (Gutbier), 198.
Phacops fecundus, Barr., 266, Pl. VII.
Placopsilina antiqua, Terq., 416, Pl. XI.
— *costata*, Terq., 416, Pl. XI.
— *prisca*, Terq., 415, Pl. XI.
— *vetusta*, Terq., 416, Pl. XI.
Planorbis courpoilensis, Carez, 467.
— *planulatus*, Carez, 467.
Polyptychodon ferox, Sauv., 544.
Prolebias (nov. gen.), Sauv., 443.
— *Davidi*, Sauv., 452, Pl. XIII.
— *Goreti*, Sauv., 445, Pl. XII.
Properca (nov. gen.), Sauv., 452.
Pseudodiadema baccatum, R., S., 624.
— *Sauvagei*, Rig., 624, Pl. XXII.
Pycnodus Couloni, Ag., 158.
— *cretaceus*, Ag. (P. distans, Coq.), 460, Pl. XIV.
— *Gervaisi*, Sauv., 461, Pl. XIV.
— *Hugii*, Ag., 160.
— *imitator*, Corn., 157, Pl. III.
— *Mantelli*, Ag., 151, Pl. III.
— *robustus*, Corn., 159, Pl. III.
— *sculptus*, Corn., 157, Pl. III.
— *subsimilis*, Corn., 156, Pl. II.
Schizodendron tuberculatum, Eichw., 204, Pl. V.
Schizopteris dichotoma, Gumb., 201, Pl. IV.
— *trichomanoides*, Gœpp., 199, Pl. IV.
Sigillaria Moureti, Zeiller, 210, Pl. V.
Siliqua berellensis, de Laubr. et Car., 397, Pl. XV.
Smerdis macrurus, Ag., 441, Pl. XII.
Sphenia myalis, Desh., 399.
Sphenophyllum, sp., 197.
— *Thoni*, Mahr., 197.
Sphenopteris Gutzoldi, Gutbier, 199.
Steneosaurus Heberti, de Glasv., 299, 318, f. A, B, C, D, E.
Tellina Henrici, de Laubr. et Car., 399, Pl. XV.
Thecidea (genre), Defr., 279.
Tropidemys morinica, Sauv., 536, Pl. XX.
Tylodendron speciosum, Weiss, 203, Pl. V.
Valvata Bezançoni, de Laubr. et Car., 407, Pl. XV.
Vasseuria (nov. gen.), Mun.-Chalm., 291.
— *occidentalis*, Mun.-Chalm., 291.
Velainella (nov. gen.), Vasseur, 290.
Walchia filiciformis, Schl., 203, Pl. IV.
— *flaccida*, Gœpp., 202.

LISTE DES PLANCHES

I. p. 3. P. **Brocchi.** — Fig. 1-6. *Nectotelson Rochei,* Brocchi ; fig. 7. *Gampsonyx fimbriatus,* Jord. ; fig. 8-10. *Palæocaris typus*, M. et W. ; fig. 11. *Acanthotelson Stimpsoni*, M. et W.

II. p. 19. **De Mercey.** — Coupes suivant l'axe de la ligne du chemin de fer de Compiègne à Roye.

III. p. 150. J. **Cornuel.**—Fig. 1-15. *Pycnodus Mantelli*, Ag. ; fig. 16-17. *Pycnodus subsimilis* ; fig. 18-19. *Pycnodus imitator*, Corn. ; fig. 20-21. *Pycnodus sculptus*, Corn. ; fig. 22. *Pycnodus robustus*, Corn.

IV. p. 196. R. **Zeiller.** — Fig. 1-2. *Schizopteris trichomanoides*, Gœppert ; fig. 3-5. *Schizopteris dichotoma*, Gümbel sp. ; fig. 6. *Walchia filiciformis,* Schloth. sp.

V. p. 196. R. **Zeiller.** — Fig. 1. *Tylodendron speciosum,* Weig ; fig. 2. *Schizodendron tuberculatum,* Eichwald ; fig. 3-4. *Sigillaria Moureti,* Zeiller.

VI. p. 229. L. **Carez.** — Coupe géologique du chemin de fer de Monsoult à Luzarches, tranchée du Belloy.

VII. p. 266. C. **Barrois.** — Fig. 1-5. *Phacops fecundus*, Barrande : fig. 6. *Dalmanites Haussmanni*, Barrande.

VIII. p. 303. **Bleicher.** — Fig. 1-5. Coupes géologiques des terrains paléozoïques de la province d'Oran.

IX. p. 303. **Bleicher.**—Coupes dessinées au microscope de roches paléozoïques de la province d'Oran.

X. p. 335. **De Sarran d'Allard.** — Course géologique aux environs d'Alais : fig. 1. Coupe de la faille de la Croix ; fig. 2. Coupe du chantier de la Gardie ; fig. 3. Coupe suivant la rive droite de l'Avène ; fig. 4. Coupe suivant la rive gauche de l'Avène ; fig. 5. Coupe du ravin de Saint-Julien : fig. 6. Coupe des travaux de recherche aux Roberts ; fig. 7. Coupe générale de Salindres à Saint-Julien de Valgalgues.

XI. p. 415. Terquem. — Fig. 1. *Placopsilina prisca;* fig. 2. *P. antiqua;* fig. 3. *P. vetusta;* fig. 4. *P. costata;* fig. 5. *Cacum;* fig. 6. *Orbulina;* fig. 7. *Lagenulina;* fig. 8. *Cristellaria;* fig. 9. *Fusulina;* fig. 10. *Globigerina,*

XII. p. 439. Sauvage. — Poissons fossiles de Céreste. fig. 1-2. *Prolebias Goreti*, Sauvg.; fig. 3. *Enoplophtalmus Schlumbergeri*, Sauvg.; fig. 4-5. *Smerdis macrurus*, Ag.

XIII. p. 451. Sauvage. — Poissons fossiles. Fig. 1. Intermaxillaire de *Lepidotus palliatus*, Ag.; fig. 2. *Galeocerdo Tremauxi*, Sauvg.; fig. 3. *Odontaspis Rochebrunei*; fig. 4. *Corax appendiculatus*, Ag.; fig. 5-6, *Prolebias Davidi*, Sauvg.

XIV. p. 451. Sauvage. — Poissons fossiles. Fig. 1. *Cosmodus carentonensis*; fig. 2-3. *Pycnodus Gervaisi*; fig. 4. *Pycnodus cretaceus*; fig. 5. *Asteracanthus wastensis,* Sauvg.

XV. p. 262. De Laubrière et Carez. — Fossiles des sables de Brasles. Fig. 1-2. *Siliqua berellensis*; fig. 3-4. *Tellina Henrici*; fig. 5-6. *Cyrena lucinæformis;* fig. 7-8. *Cyclas berellensis;* fig. 9-10. *Melanopsis Dufresnii*; fig. 11-12. *Bithinia glandinensis;* fig. 13-14. *B. berellensis;* fig. 15-17. *Valvata Besançoni.*

XVI. Suite. — Fig. 1-2. *Melanopsis Haranti*; fig. 3-4. *Fusus berellensis*; fig. 5-6. *Carychium berellense*; fig. 7. *Limnæa berellensis*; fig. 8. *Auricula pulvis;* fig. 9-10. *Berellaia Fischeri;* fig. 11-12. *Berellaia Mariæ;* fig. 13-14. *Ancylus berellensis.*

XVII. p. 468. Daubrée. — Diagramme des diaclases aux environs de Paris.

XVIII. p. 468. Daubrée. — fig. 1-2. Vue d'une carrière de Calcaire grossier à Arcueil; fig. 3. Vue d'une carrière de gypse à Noisy-le-Sec, montrant deux systèmes de diaclases orthogonales.

XIX. p. 554. Sauvage. — Poissons et reptiles jurassiques du Boulonnais. Fig. 1. *Mesodon bathonicus;* fig. 2. *M. morinicus;* fig. 3. *M. granulatus;* fig. 4. *M. lævior;* fig. 5. *Athrodon Douvillei*; fig. 6. *A. boloniensis;* fig. 7. *Macrourosaurus* (premier vertèbre caudale).

XX. Suite. — Fig. 1-3 *Tropidemys morinica;* fig. 4. *Gymnopus javanicus.*

XXI. Suite. — Fig. 1. *Omosaurus;* fig. 2. *Dinosaurien* ind.; fig. 3. *Morinosaurus typus* ?

XXII. p. 620. Rigaux. — Échinides jurassiques du Boulonnais. Fig. 1. *Hemicidaris Legayi;* fig. 2. *Pseudodiadema Sauvagei;* fig. 3. *Leiosoma Beaugrandi.*

XXIII. Suite. Fig. 1. *Hemipedina Beaugrandi;* fig. 2. *Cyphosoma Legayi;* fig. 3. *Acrosalenia wastensis.*

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ
POUR L'ANNÉE 1882

Président : M. **Douvillé**.

Vice-Présidents.

M. **Lory**. | M. **Zeiller**. | M. **Gaudry**. | M. **de Rouville**.

Secrétaires.	*Vice-Secrétaires.*
M. Marcel **Bertrand**, pour la France.	M. **Monthiers**.
M. L. **Carez**, pour l'Étranger.	M. **Dagincourt**.

Trésorier : M. **Delaire**. | *Archiviste* : M. **Ferrand de Missol**.

Membres du Conseil.

M. **de Roys**.
M. **Chaper**.
M. **Daubrée**.
M. **Vélain**.
M. **Bioche**.
M. **Pomel**.
M. **de Lapparent**.
M. **Cotteau**.
M. **Fischer**.
M. **Hébert**.
M. **Schlumberger**.
M. **Mallard**.

Table des articles contenus dans les feuilles 32-44 (1878-79).

Réunion extraordinaire à Boulogne-sur-Mer 483
De Lapparent, Rigaux et Sauvage. — *Visite au Musée* 490
Gosselet. — *Considérations générales sur le terrain dévonien dans le Nord de la France et en particulier dans le Boulonnais* 491
Zeiller. — *Sur les empreintes végétales des grès dévoniens de Caffiers*. 501
Gosselet. — *Sur la structure générale du bassin houiller franco-belge*... 505
Sauvage et Rigaux. — *Sur les couches comprises entre le Carbonifère et le Bathonien* 512
Cornet. — *Sur les dépôts dits* Aacheniens *du Hainaut et le gisement des* Iguanodons *de Bernissart* 514
Van den Broeck, de Lapparent, Gosselet et Sauvage. — *Observations* 519
H. G. Seeley. — *Note sur l'extrémité distale d'un fémur de* Dinosaurien *provenant du Portlandien inférieur de la Poterie près Boulogne et mentionné par Constant Prévost à la réunion de la Société géologique de France en 1839* 520
Sauvage. — *Note sur les* Dinosauriens *jurassiques* 522
— — *Synopsis des Poissons et Reptiles des terrains jurassiques de Boulogne-sur-Mer* 524
J. Prestwich. — *Note et observations théoriques sur la plage soulevée de Sangatte* 547
Ch. Barrois. — *Sur les formations quaternaires et actuelles des côtes du Boulonnais* 552
Sauvage. — *Excursion dans le terrain bathonien du Boulonnais et études sur sa constitution* 557
Edm. Pellat. — *Compte-rendu de l'excursion au Mont des Boucards* 574
— — *Compte-rendu de l'excursion à Samer* 579
Douvillé. — *Sur le parallélisme du terrain jurassique du Boulonnais avec celui des contrées voisines* 584
Briart. — *Note sur la stratification entrecroisée* 586
Sauvage, Van den Broeck, Gosselet et Douvillé. — *Observations*.......... 588, 580
Sauvage. — *Sur le terrain quaternaire du Boulonnais* 591
A. de Lapparent. — *Compte-rendu de l'excursion au Blanc-Nez* 607
Edm. Pellat. — *Compte-rendu de l'excursion entre Wimereux et Boulogne*.. 609
Rupert Jones. — *Lettre sur le calcaire à* Cypris *du Boulonnais* 615
Van den Broeck. — *Sur le mode de formation des minerais de fer* 616
Ed. Rigaux. — *Synopsis des Échinides jurassiques du Boulonnais* 620
Edm. Pellat. — *Compte-rendu de l'excursion au Mont Lambert* 634
— — *Compte-rendu de l'excursion à Écaux* 637
Van den Broeck, Tardy et Douvillé. — *Observations sur le mode de formation des minerais de fer* 638
Blake. — *Note sur l'âge du grès de Châtillon* 640
Edm. Pellat. — *Sur l'âge des grès de la falaise de Châtillon* 643
Douvillé. — *Compte-rendu de l'excursion à Châtillon* 646
Edm. Pellat. — *Le terrain jurassique moyen et supérieur du Bas-Boulonnais*. 647

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I, épuisé.			Les t. X et XI, chacun..	5 fr.	8 fr.
Le t. II..............	20 fr.	28 fr.	Le t. XII..............	20	28
Le t. III..............	30	40	Le t. XIII..............	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV..............	5	8
Les t. VII, VIII et IX...	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Les t. I, II, III et IV, épuisés.			Le t. XX..............	20 fr.	40 fr.
Le t. V..............	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, chacun	10	30
Les t. VI à XVIII, chacun.	10	30	Le t. XXVIII..............	5	30
Le t. XIX..............	30	50	Le t. XXIX..............	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série...... { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Les t. I à VI, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. VII..............	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé*) est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément*. Le prix de la 1re partie du t. II, et de la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée*) est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément*. Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 3	5 fr.	10 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 4	4	8
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 5	7	12
T. VIII.— Mémoire n° 1	8	15	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 2	6	11	Mémoire n° 2	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 3	6 50	12
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 4	12	30
Mémoire n° 2	1 50	2 50			

3e *série*, en cours de publication (1877-81).

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. I. — Mémoire n° 5	5 fr.	10 fr
— Mémoire n° 2	5	12	T. II. — Mémoire n° 1	5	8
— Mémoire n° 3	8	20	— Mémoire n° 2	3	5
— Mémoire n° 4	3	6			

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. 1er qui est épuisé...	60 fr.	80 fr.	Tome II, 1e partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie...	8 fr.	15 fr.
			Tomes III à VIII, chac.	5	8

Meulan, imprimerie de A. Masson.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 23 juin au 3 novembre 1879.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italiques.)

Achiardi (Ant. d'). Sulla Calcite della Punta alle Melle fra S. Ilario e S. Piero nell'isola d'Elba, gr. in-8°, 4 p.; Pise,... (Att. Soc. Tosc. Sc. Nat., t. III).

Baldacci, Mazzetti et Travaglia. Relazione degli ingegneri del R. Corpo delle Miniere addetti al rilevamento geologico della zona solfifera di Sicilia sulla eruzione dell'Etna avvenuta nei mesi di Maggio e Giugno 1879, gr. in-8°, 7 p., 1 pl.; Rome, 1879 *(Comité géologique d'Italie).*

Barrande. Système silurien du Centre de la Bohême, 1re partie : Recherches paléontologiques, t. V : Classe des Mollusques. Ordre des Brachiopodes, 2 vol. gr. in-4°, XVI-226 p., pl. I-LXXI et LXXII-CLIII; Prague et Paris, chez l'auteur, 1879.

— Brachiopodes. Études locales. Extraits du *Système silurien du Centre de la Bohême,* vol. V, gr. in-8°, 392 p., 7 pl.; Prague et Paris, chez l'auteur, 1879.

Blandet. Chronologie des Excentricités, gr. in-8°, 19 p., 1 tabl.; Paris, 1878 (Bull. Soc. géol., 3e sér., t. VI) *(M. de Vallat).*

Bleicher. Essai sur les temps préhistoriques en Alsace, gr. in-8°, 19 p., 1 pl.; Nancy,....

Boué (Ami). Ueber die Oro-Potamo-Linne (Seen) und Lekavegraphie (Becken) des Tertiären der europäischen Türkei und Winke zur Ausfüllung der Lücken unserer jetzigen geographischen und geognostischen Kenntnisse dieser Halbinsel, gr. in-8°, 66 p., 2 pl.; Vienne, 1879 (Sitzb. K. Ak. Wiss., 1re sect., t. LXXIX).

Brögger (W. C.). Om Trondhjemsfeldtets midlere Afdeling mellem Guldalen og Meldalen, gr. in-8°, 28 p., 4 pl.; Christiania, 1877 (Chr. Vid.-Selsk. Forh., 1877).

Carte géologique détaillée de la France, feuilles 9 *(Maubeuge),* 69 *(Nancy),* 122 *(Bourges)*; Paris, 1879.

Cotteau. Sur les Échinides du terrain jurassique de la France, in-4°, 3 p.; Paris, 1879 (C.-R. Ac. Sc., 1879).

— Les Sciences anthropologiques à l'Exposition universelle de 1878, gr. in-8°, 19 p.; Auxerre, 1879 (Bull. Soc. Sc. hist. et nat. Yonne, 1879).

— Paléontologie française, 1re sér. : *Animaux invertébrés.* Terrain jurassique, 42e livr. : *Échinodermes réguliers,* f. 23-25, pl. 239-250; oct. 1879; Paris, chez G. Masson *(Comité de la P. fr.).*

Cotter (J. C. Berkeley). Contribuçôes para o conhecimento da Fauna terciaria de Portugal. Fosseis das bacias terciarias marinas do Tejo, do Sado e do Algarve, gr. in-8°, 11 p.; Lisbonne, 1879 (J. Sc. math., phys. et nat., n° 26).

Delaire (Al.). Les études géographiques, explorations et voyages depuis dix ans, gr. in-8°, 19 p.; Paris, au siège de la Société bibliographique, 1879 (Congr. bibliogr., 1878).

Dewalque (G.). Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines $\left(\frac{1}{500\,000}\right)$, 1 feuille;....

— Notice explicative sur la Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines, in-8°, 17 p.; Liège, 1879.

Durrwell (Eug.). Notes sur les matières textiles, leur traitement et leur teinture, in-8°, 23 p.; Paris, chez G. Masson, 1875.

— Simples considérations pour servir de commencement à l'étude de la chimie, in-12, 47 p.; Paris, chez G. Masson, 1875.

— Géologie de la province d'Oran. Chimie agricole. Météorologie. Notes diverses, in-12, 47 p.; Paris, chez G. Masson, 1877.

Fischer (Théob.). Studien über das Klima der Mittelmeerländer, in-4°, 66 p., 3 pl.; Gotha, chez *J. Perthes,* 1879 (Mitth. aus J. P. geogr. Anst., Ergänz. 58).

Fliche. Les Isoëtes des Vosges, in-8°, 28 p.; Nancy, 1879 (Mém. Ac. Stanislas, 1878).

Fortier. Le département de l'Eure à l'Exposition universelle de 1878, in-8°, 256 p.; Évreux, 1879 *(Soc. Agr., Sc., Arts et B.-Let. dép. Eure).*

Fromentel (de). Paléontologie française, 1re sér. : *Animaux invertébrés.* Terrain crétacé, 28e livr. : *Zoophytes,* f. 31 et 32, pl. 121-132; juin 1879; Paris, chez G. Masson *(Comité de la P. fr.).*

Geographical and geological Survey of the Rocky Mountain Region. Report on the Geology of the Henry Mountains, par M. G. K. Gilbert, in-4°, X-160 p., 28 pl.; Washington, 1877.

Geological Exploration of the Fortieth Parallel, t. I : *Systematic*

Geology, par M. Clarence King, in-4°, XII-804 p., 40 pl., 16 tabl.; Washington, 1878.

Geologische Gesellschaft (Deutsche). Register zu dem XXI bis XXX Bande der Zeitschrift der D. G. G., 1869-1878, in-8°, 72 p.; Berlin, 1879.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Abhandlungen zur —, t. II, n° 1 : Der untere Dogger Deutsch-Lothringens, par M. W. Branco, gr. in-8°, VI-160 p., et atlas, in-4°, 12 p., 10 pl.; Strasbourg, chez R. Schultz et Cie, 1879.

Geologiska Undersökning (Finlands) (carte in-4° et texte gr. in-8°), feuille 1, 49 p., par M. K. Ad. Moberg; Helsingfors, 1879.

Geologiska Undersökning (Sveriges) (carte au $\frac{1}{50\ 000}$ [in-fol. et texte in-8°), feuilles 63 *(Brefven)*, IV-86 p., 3 pl., par M. Ed. Erdmann; 64 *(Gottenvik)*, 40 p.; 65 et 66 *(Landsort* et *Källskären)*, 11 p., par M. A. G. Nathorst; 67 *(Herrevadskloster)*, 38 p., par M. Ax. Lindstrom; Stockholm, chez P. A. Norstedt et fils, 1878.

— Underdänig Berättelse om en pä nädig Befallning är 1875 företagen undersökning af Malmfyndigheter inom Gellivare och Jukkasjärvi socknar af Norrbottens län jemte bilagor och utdrag ur öfriga hithörande handlingar, in-4°, 144-12 p., 5 pl.; Stockholm, chez P. A. Norstedt et fils, 1877.

Giovanni (L. di). Elogio funebre del Cav. Dr. Giuseppe Cascio Cortese, in-4°, 30 p.; Palerme, 1879.

Gœppert. Sull'Ambra di Sicilia e sugli oggetti in essa rinchiusi, in-4°, 9 p.; Rome, 1879 (Acc. Linc., 3e sér. : Mem. Cl. Sc. fis., mat. e nat., t. III).

— Der Botanische Garten Breslau's im Sommer 1879, I et II, in-16, 7 et 8 p.; Breslau, 1879 (Bresl. Zeit.).

Gümbel. Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwalde und dem westlichen Vorlande, in-4°, IV-698 p., 12 pl., et atlas in-fol., 2 cartes; Gotha, chez J. Perthes, 1879.

Kiener. Species général et Iconographie des Coquilles vivantes, continué par M. P. Fischer, in-4°, livr. 162-165 : genre *Troque,* f. 43-60, pl. 113-120; Paris, chez J. B. Baillière et fils, 1879 *(Ministère de l'Instruction publique).*

Kjérulf (Th.). Om Stratifikationens Spor, in-4°, 39 p.; Christiania, 1877.

— Et Stykke Geografi i Norge, gr. in-8°, 18 p., 1 pl.; Christiania,... (Christ. Vid.-Selsk. Forhandl., 1876).

— Udsigt over det Sydlige Norges Geologi, in-4°, VIII-262 p., et atlas in-fol., 40 pl.; Christiania, 1879.

Kuntze (O.). Ueber Verwandtschaft von Algen mit Phanerogamen, gr. in-8°, 22 p., 1 pl.;... (Flora, 1879).

Lalanne et Lemoine. Sur les dernières crues de la Seine, in-4°, 8 p.; Paris, 1879 (C.-R. Ac. Sc., t. LXXXVIII) *(Ministère des Travaux publics)*.

Lasaulx (A. von). Beobachtungen in den Schwefeldistrikten von Sicilien, in-8°, 28 p., 1 pl.; Stuttgart, 1879 (N. Jahrb. Min., 1879).

Lemoine et Lalanne. Service hydrométrique du bassin de la Seine. Résumé des observations centralisées pendant l'année 1877, gr. in-8°, 60 p., et atlas, gr. in-4°, 8 pl.; Versailles, 1879 *(Ministère des Travaux publics)*.

Linnarson (G.). De paleozoiska bildningarna vid Humlemäs i Småland, in-8°, 9 p., 1 pl.; Stockholm, chez P. A. Norstedt et fils, 1878 (Geol. För. i Stockh. Förh., t. IV) *(Bureau géologique de la Suède)*.

Lundgren (B.). Bidrag till kännedomen om Juraformationen pã Bornholm, in-4°, 28 p., 1 pl.; Stockholm,...

Mac-Pherson (J.). Descripcion de algunas rocas que se encuentran en la Serrania de Ronda, gr. in-8°, 36 p., 1 pl.; Madrid, 1879 (An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII).

Meneghini (G.) et *A. d'Archiardi*. Nuovi fossili titonici di Monte Primo e di Sanvicino nell'Appennino centrale : Descrizione dei nuovi Cefalopodi titonici di Monte Primo e di Sanvicino, par M. G. M.; Nuova specie di *Trochocyathus* nella calcaria titonica di Monte Primo, presso Camerino nell'Appennino centrale, par M. A. d'A., gr. in-8°, 12 p., 1 pl.; Pise, 1879 (Att. Soc. Tosc. Sc. Nat., t. IV).

Morière. Une nouvelle station du Silurien supérieur dans le Calvados, in-fol., 1 p. ; Caen, 1879 *(Moniteur du Calvados, 24 sept. 1879)*.

Nathorst (A. G.). Om Floran i Skånes kolförande bildningar, I : Floran vid Bjuf, in-4°, 62 p., 10 pl.; Stockholm, chez P. A. Norstedt et fils, 1878 *(Bureau géologique de la Suède)*.

Ponzi (G.). Le acque del bacino di Roma, gr. in-8°, 23 p.; Rome, 1879 (Riv. Agric. Rom., 1879).

R. (A.). Excursion scientifique à Campandré-Valcongrain, in-fol., 1 p.; Caen, 1879 (Moniteur du Calvados, 25 sept. 1879) *(M. Morière)*.

Raulin (V.). Aperçu sur l'Orographie, la Géologie et l'Hydrographie de la France, gr. in-8°, 149 p.; Paris, chez G. Masson et chez Asselin et Cie,... (Dict. encyclop. Sc. médicales).

Renevier (E.). Le Musée géologique de Lausanne en 1878, in-8°, 16 p.; Lausanne,... (Bull. Soc. Vaud. Sc. nat., t. XVI).

— Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes Vaudoises et les régions environnantes, VI : Gisements fossilifères houillers du Bas-Valais, in-8°, 14 p.; Lausanne,... *(Ibid.)*.

— Résumé du mémoire de M. le Professeur Torq. Taramelli : *Sulla*

Formazione serpentinosa dell'Apennino Pavese, in-8°, 7 p.; Genève, 1879 (Arch. Sc. phys. et nat., 3e pér., t. II).

Reusch (H.). Grundfjeldet i söndre Söndmör og en Del af Nordfjord, in-8°, 18 p., 1 pl.; Christiania, 1877 (Chr. Vid.-Selsk. Forh., 1877).

— Iagttagelser over isskuret Fjeld og forvitret Fjeld, in-8°, 28 p.; Christiania, 1878 (Chr. Vid.-Selsk. Forh., 1878).

Reyer (E.). Banka und Bilitong, in-12, 16 p.; Vienne, 1879 (Œsterr. Zeits. Berg- und Hütt., t. XXVII).

— Tektonik der Granitergüsse von Neudeck und Karlsbad und Geschichte des Zinnbergbaues im Erzgebirge, gr. in-8°, 57 p.; Vienne, chez Alf. Hölder, 1879 *(Ibid.)*.

Saporta (G. de). Paléontologie française, 2e série : *Végétaux*. Terrain jurassique, 28e livr. : *Conifères ou Aciculariées*, t. III, f. 24 à 26, pl. 58 à 65; août 1879; Paris, chez G. Masson *(Comité de la P. fr.)*.

Sorokin. Materiali dlia Geologii Kaukasa. Géologichéskoe opisanie chastei gorijskagoi doutchetskago yousdowi Tiflisskoi goubernii i charopanskago yousda Koutisskoi goubernii, 1re partie, in-8°, 188 p., 2 pl.; Tiflis, 1879 *(Administration des Mines du Caucase)*.

Stache (G.) et *Conrad von John*. Geologische und petrographische Beiträge zur Kenntniss der älteren Eruptiv-und Massengesteine der Mittel-und Ost-Alpen. II. Der Cevedale-Gebiet als Hauptverbreitungsdistrict dioritischer Phorphyrite, gr. in-8°, 88 p., 4 pl.; Vienne, chez Alf. Hölder, 1879 (Jahrb. geol. Reichsanst., t. XXIX).

Svedmark. Halle-och Hunnebergs Trapp. Geognostiskt och mikroskopiskt Undersökt, in-8°, 35 p.; Stockholm, chez P. A. Norstedt et fils, 1878 *(Bureau géologique de la Suède)*.

Torell (Otto). On the causes of the Glacial Phenomena in the North Eastern portion of North America, in-8°, 8 p., 1 pl.; Stockholm, chez P. A. Norstedt et fils, 1878 (Bih. Sv. Vet. Ak. Handl., t. V) *(Le même)*.

Zeiller (R.). Explication de la Carte géologique de la France, t. IV, 2e partie : *Végétaux fossiles du terrain houiller*, in-4°, 185 p.; Paris, 1879.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'—, t. LXXXVIII, nos 25 et 26; 1879.

Roudaire. — Sur la nature du sol de l'isthme de Gabès et des chotts, 1318.
Cossa. — Sur la cendre et la lave de la récente éruption de l'Etna, 1358.

— Id., t. LXXXIX, nos 1-17; 1879.

Fouqué. — Sur la récente éruption de l'Etna, 33.

H. de Saussure. — Sur la récente éruption de l'Etna, 35.

Hiortdhal. — Sur un nouveau métal découvert par M. Teleff Dahll, 47.

Lecoq de Boisbaudran. — Recherches sur le Samarium, radical d'une terre nouvelle extraite de la Samarskite, 212; — Recherches sur l'Erbine, 516.

Daubrée. — Rapport sur des recherches expérimentales de M. Stanislas Meunier, relatives aux fers nickelés météoritiques et aux fers carburés natifs du Groënland, 215; — Sur une Météorite sporasidère tombée le 31 janvier 1879, à La Bécasse, commune de Dun-le-Poëlier (Indre), 597; — Alignements réguliers des joints ou diaclases, dans les couches tertiaires des environs de Fontainebleau; leur relation avec certains points du relief du sol, 624.

Nivet. — Recherches sur les terres des Dombes, 258.

P. Clève. — Sur le Scandium, 419; — Sur deux nouveaux éléments dans l'Erbine, 478; — Sur l'Erbine, 708.

Maumené. — Sur la composition de l'Ardoise, 423.

L. Dieulafait. — Diffusion du Cuivre dans les roches primordiales et les dépôts sédimentaires qui en procèdent; conséquences, 453.

Lawr. Smith. — Observations sur la note de M. Clève sur deux nouveaux éléments dans l'Erbine, 480.

J. L. Soret. — Sur le spectre des terres faisant partie du groupe de l'Yttria, 521.

Stan. Meunier. — Sables supérieurs de Pierrefitte, près d'Étampes, 611.

F. Gonnard. — Sur les associations minérales que renferment certains trachytes du ravin du Riveau-Grand, au mont Dore, 614.

— Annales des Mines, 7e sér., t. XV, nº 3 ; 1879.

— Bulletin des travaux de chimie exécutés par les Ingénieurs des Mines dans les laboratoires départementaux, 476.

J. Szabo. — Sur une nouvelle méthode pour distinguer entre eux les divers Feldspaths, 628.

— Id., 7e sér., t. XVI, nº 1 ; 1879.

— Annales des Sciences géologiques, t. X, nº 1 ; 1879.

Ch. Barrois. — Mémoire sur le terrain crétacé du bassin d'Oviédo (Espagne), nº 1

Cotteau. — Notice sur les Échinides urgoniens recueillis par M. Barrois dans la province d'Oviédo (Espagne), nº 2.

— Club alpin français. Annuaire du —, t. V; 1878.

P. Guillemin et A. Salvador de Quatrefages. — Bivouacs dans les Alpes françaises, 3.

H. Russell. — Pic d'Éristé ou de Bagueniola (Pyrénées), 268.

A. Lequeutre. — De Barèges à Gavarnie par le val de Moudang, Bielsa, le val de Niscle et Fanlo, 283.

Fr. Schrader. — De Barèges à Luchon par l'Espagne, 323.

E. Wallon. — Explorations nouvelles dans les montagnes du Haut Aragon, 369.

Lourde-Rocheblave. — La vallée d'Aspe (Basses-Pyrénées) et le pic Bisouri ou Visaurin (Aragon), 408.

M. Gourdon. — Ruda et le lac Gervais (Pyrénées espagnoles), 419.

Ch. Durier. — Le Vésuve en septembre 1878, 427.

Ch. Petit. — Ascension du Fusiyama (Japon), 438.

Al. Vézian. — Les chaînes de montagnes, 463.

A. Julien. — Les volcans de la France centrale et les Alpes, 490.

— — Bulletin trimestriel, 1879, 1er et 2e trim.

— Journal des Savants, 1879, juin-septembre.

— Muséum d'Histoire naturelle. Rapports annuels de MM. les Professeurs et Chefs de service, 1878.

— Nature (La). Revue des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, 7e année, nos 317-335; 1879.

G. Tissandier. — Le percement de l'isthme américain (fin), 49.
— L'éruption de l'Etna, mai-juin 1879, 73.
J. Girardin. — De l'industrie métallurgique dans l'ancienne Grèce, 118.
H. Blerzy. — Le bassin du Mississipi, 134, 182, 231.
Alb. Tissandier. — Une ascension au Vésuve pendant la dernière éruption, 188.
Stan. Meunier. — Une nouvelle météorite, 197.
P. Clève. — Un nouveau métal : le *Scandium*, 266.
L. Baclé. — Une mine sous l'eau : l'île d'Argent dans le Lac Supérieur (États-Unis), 345.

— Société nationale d'Agriculture de F. Bulletin des séances de la —, t. XXXIX, nos 4-7; 1879.

Delesse. — Sur le système adopté pour la Carte géologique agronomique de la Prusse, 257.

— Société d'Anthropologie de —. Bulletins de la —, 3e sér., t. II, no 2; 1879.

— Société botanique de F. Bulletin de la —, t. XXV, no 4; 1878.

— Id., t. XXVI, Rev. bibliogr., A-B; 1879.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6e sér., t. XVII, juin; 1879.

L. N. B. Wyse. — Exploration de l'isthme américain en vue d'un percement d'un canal interocéanique, 573.
A. Lomonosof. — L'expédition au Lob-Nor par N. Prjévalski, 581.
Opigez. — Itinéraire de Buenos-Ayres à Jackal au pied des Andes, 597.

— Id., 6e sér., t. XVIII, juill. et août; 1879.

A. Desgodins. — Note sur un voyage de Pa-tang à Ta-tsien-lou, et retour de de Ta-tsien-lou à Pa-tang, 113.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel, t. IV, nos 84-86; 1879.

H. Josse. — L'étage sénonien de la Craie, 279, 295.

Bordeaux. Société Linnéenne de —. Actes de la —, 4e sér., t. III, 2e livr.; 1879.

Boulogne-sur-Mer. Société académique de —. Bulletin de la —, t. II, no 7; 1878.

— Id., t. III, no 1; 1879.

Grenoble. Société de Statistique, des Sciences naturelles et des Arts industriels du département de l'Isère. Bulletin de la —, 2e sér., t. VIII; 1879.

Le Hâvre. Société géologique de Normandie. Bulletin de la —, t. IV; 1877.

Brylinski et Lionnet. — Phosphates de chaux fossiles. Géologie et origine, applications en Agriculture, 3.

Lyon. Association Lyonnaise des Amis des Sciences naturelles. Compte-rendu de l'année 1878-1879; 1879.

— Muséum d'Histoire naturelle de —. Rapport à M. le Préfet sur les travaux exécutés pendant l'année 1878; 1879.

Rouen. Société des Amis des Sciences naturelles de —. Bulletin de la —, 2e sér., XIVe année; 1878.

L. Boutillier. — Notice sur la constitution géologique de la Seine-Inférieure, 83.

— Id., XVe année, 1er sem.; 1879.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Bulletin de la —, 2e sér., t. VIII, n° 2; 1879.

— — Comptes-rendus mensuels, 1879, juin-septembre.

— Rapport sur l'éruption de l'Etna de mai et juin 1879, 203.

Sarran. — Sondages divers dans le Gard, l'Hérault et les Bouches-du-Rhône, 208.

Toulouse. Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme, par M. *Ém. Cartailhac*, 2e sér., t. X, 4e-6e livr.; 1879.

Hébert. — Observations sur le terrain quaternaire, 159.

E. d'Acy. — Observations sur le gisement quaternaire de Thennes (Somme), 182.

Desor. — Sur les anciens glaciers dans les Alpes-Maritimes, 184.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXXII, avril-octobre; 1879.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften. Monatsbericht der K. P. —, 1879, mai et juin.

Rammelsberg. — Ueber die Fortschritte in der Kenntniss der chemischen Natur der Meteoriten, 371.

Bonn. Naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen des —, 4e sér., t. IV, 2e partie; 1877.

W. Trenkner. — Palaeontologisch-geognostische Nachträge II, *Verh.*, 283.

Shönaich. — Ueber die Verbreitung der älteren Steinkohlenformation vom Ruhrthal nach Norden unter den Kreideschichten, *C. Bl.*, 42.

Freytag. — Ueber die gegenwärtigen Quellverhältnisse des Bades Œynhausen, *C. Bl.*, 46.

Von der Marck. — Ueber fossile Pflanzen der obern Kreide von Westphalen, *C. Bl.*, 55.

Hosius. — Ueber die Fundorte menschlicher Reste mit fossilen Thieren im Münsterschen Becken, *C. Bl.*, 60.

Schaaffausen. — Bemerkungen zu den von Hosius vorgelegten Schädeln, *C. Bl.*, 60; — Ueber die weitern Ausgrabungen in der Martinshöhle bei Letmathe, 104; — Ueber einige fossile Thierreste aus einer Höhle bei Warstein, *Sitz.*, 115; — Ueber

ein bei Dorsheim gefundenes kleines Steinbeil, 115; — Ueber die Funde in der Höhle von Steeten an der Lahn, 117.

Andrä. — Ueber seltene, verkannte und neue Steinkohlenfarn, *C. Bl.*, 76.

Von Lasaulx. — Ueber eine im Jahre 1876 unternommene Reise nach irland, *C. Bl.* 104.

Debey. — Ueber fossile Coniferen der Aachener Kreide, *C. Bl.*, 110.

Koch. — Ueber die Ursachen der Felsglättung am Grauenstein bei Naurod, *C. Bl.*, 112.

Von Dechen. — Ueber ein neues Phosphoritvorkommen bei Brilon, *C. Bl.*, 117; — Ueber den Löss, *Sitz.*, 95; — Ueber den gegenwartigen Zustand der Bohrlöcher im Gebiet der Thermalsoole des Bades Oeynhausen, 100; — Ueber die Arbeit H. Rosenbusch's über die Steiger-Schiefer und ihre Contact-Zone an den Granititen von Barr-Andlau und Hohwald, 124; — Ueber U. S. geological Exploration of the 40 Parallel, Bd, VI 180; — Ueber die kohlensaure quelle in Kyllthale, zwischen Pelm und Bewingen, 207; — Ueber die Section Chemnitz der geologischen Specialkarte von Königreichs Sachsen, 238; — Ueber das 2te Heft der fossilen Thiere aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken, von Dr. Fr. Goldenberg, 248; — Ueber die geologische Karte des Grossherzogthums Luxemburg von N. Wies, 324.

Vom Rath. — Ueber eine Collection von Gesteinsstücken von Vöröspatak, *Sitz.*, 80; — Ueber ein von v. Lasaulx entdecktes neues Mineral *Jodobromit*, 191; — Ueber ein von H. D. Muck eingesandtes neues wasserhaltiges Kalkborat *Pandermit*, 192; — Ueber künstliche Augitkrystalle, 194; — Ueber eine merkwürdige Art Kesselstein, 195; — Ueber rosarothe Anorthite von der Alp Pesmeda, 195; — Ueber eine seltsame, scheinbar regelmässige Vierlingsverwachsung des Bournonits, 219; — Ueber die Kalkspathkrystalle von Bergenhill, 220; — Ueber eine neue krystallisirte Tellurgold-Verbindung, den Bunsenin Krenner's, 225; — Ueber einige neue krystallograpische Beobachtungen an Kupfer von Oberen See, 250; — Ueber eine Chalcedon-Geode, 252; — Ueber seine Besuche der Umgebung von Kremnitz und Schemnitz in Ungarn, 291.

Wolf. — Ein Besuch der Galapagos-Inseln, *Sitz.*, 102; — Untersuchung der Provinz Esmeraldas, 227.

Gieseler. — Meteoreisen aus Xiquipileo, *Sitz.*, 159.

Schlüter. — Ueber das Vorkommen der Gattung *Coeliptychium* im südlichen Europa, *Sitz.*, 191; — Ueber : A Report of the Invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the Upper Missouri country, by F. B. Meek, 210; — Ueber die geognostische Verbreitung der Gattung *Inoceramus* in den Zonen der norddeutschen Kreide, 283; — *Uintacrinus Westfalicus*, 330.

Mohr. — Ueber : Micrographie der Glasbasalte von Hawaï, von Fr. W. Krukenberg, *Sitz.*, 213.

Fabricius. — Ueber die gepanzerte Vogel-Echse *(Aëtosaurus ferratus)*, von Dr Fraas, 329.

— — Id., 4e sér., t. V, 1re partie, 1878.

Th. Wolf. — Der Cotopaxi und seine letze Eruption am 26 Juni 1877, *Verh.* 101.

A. von Lasaulx. — Beiträge zur Kentniss der Eruptivgesteine im Gebiete von Saar und Mosel, *Verh.*, 163.

Andrae. — Ueber einige Farn der Steinkohlenflora, *Sitz.*, 15.

V. Dechen — Abhanlung A. Renard's über die structur und mineralogische zusammensetzung des Wetschiefers und sein Verhalten zu dem Eisenglanz führenden Phyllit vor, *Sitz.*, 21.

Schlüter. — Neue fossile *Antedon-Arten*, *Sitz.*, 23; — Einige neue funde von

Cephalopoden der Norddeutschen Kreide, *Sitz*, 35; — Abhandlung über astyloïde Crinoïden gehörigen lithographirten Tafeln, *Sitz.*, 37.

Schaaffausen. — Ueber ein zu Oberlahnstein gefundenes Steinbeil (aut Diabas), *Sitz.*, 37; — Ueber die Schalen oder Napfchensteine, *Sitz.*, 38.

Gurlt. — Ueber einige neuere geologische Arbeiten, *Sitz.*, 39.

Dresde. — Naturwissenschatlichen Gesellschaft Isis in. — Sitzungs-Berichte der — 1878, Juillet à Décembre.

O. Engelhardt. — Ueber Zapfen von *Glyptostrobus europœus*, Brongn., sp., 143; — Ueber das Flusbett der Priessnitz bei Dresden, 144.

Dr Geinitz. — Ueber Versteinerungen aus dem Oberen Quadersandstein an der Hackkuppel bei Saupsdorf, 144.

Cl. König. — Ueber J. H. Schmick : Sonne und Mond als Bildner der Erdschale, 138.

Roscher. — Ueber die mineralogischen Verhältnisse des St-Gotthardt, 138.

O. Schneider. — Ueber von ihm gesammelte Mineralien des Kaukasus, 143.

Gotha. Mittheilungen aus *Justus Perthes'* geographischer Anstalt, t. XXV, nos 5-9.

M. Lindeman. — Die Nordküste Sibiriens zwischen den Lena Mündungen und der Beringe Strasse, 161, 224.

P. Jonas. — Nachrichten über Venezuela, 212.

A. Woeikof. — Reise durch Yucatan und die Südöstlichen Provinzen von Mexico, 201.

Major Serpa Pinto's Reise durch Süd-Afrika, 297.

A. E. Nordenskiöld. — Berichte der schwedischen Polar-expedition, 325.

Al. Supan. — Die Temperaturzonen der Erde, 349.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, 1879, nos 5, 6 et 7.

Leop. van Werveke. — Beiträg zur Kenntniss der Limburgite, 481.

A. von Lasaulx. — Beobachtungen in den Schwefeldistrikten von Sicilien, 490.

C. Klein. — Mineralogische Mittheilungen, 518.

J. Hirschwald. — Messungen mit dem Mikroskop-Goniometer, 539.

A. Streng. — Feuerblende und Rittingerit, 547.

O. Fraas. — Brüteplätze von Wasservögeln der jungsten Tertiärzeit, 555.

G. Berendt. — Bildung des Norddeutschen Diluvium, 556.

K. Martin. — Ueber die Fauna javanischer Tertiärschichten, 557.

W. Waagen. — Ueber einige strittige Punkte in der Geologie Indiens, 559.

A. Weisbach. — Apophyllit von Himmelsfürst, 563.

E. Boricky. — Beiträge zur chemisch-mikroskopischen Mineralanalyse, 564.

Th. Kjerulf und W. C. Brögger. — Zinnsteinvorkomniss aus New South Wales, 566.

O. Luedecke. — Gletscherschliffe und Sand-Cuttings bei Halle a/S., 567.

A. von Lasaulx. — Titanomorphit, ein neues Mineral, 568.

A. Saüer. — Rutil als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil, 569.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société Industrielle de —. Bulletin de la —, 1879, mai-septembre.

Dr Thiessing. — Sur les tremblements de terre partiels ou isolés, 400.

Australie. Adélaïde. Philosophical Society of —. Transactions and Proceedings and Report of the —, for 1877-78.

Gavin Scoular. — On the origin of mineral veins, with special reference to the Barossa district, 75.

W. T. Bednall. — On Australian Trigonias and their distribution, 77.

R. Tate. — On the recent Marginellidæ of Australasia, 90.

J. E. Tenison Woods. — On new species of fossil Corals from Aldinga, etc., 101.

R. Tate. — Notes on the correlation of the Coral-bearing strata in South Australia, with a list of species of fossil Corals, 120.

Autriche-Hongrie. Prague. Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen der K. B. —, 6e sér., t. IX, 1877-78.

— — Sitzungsberichte der K. B. —, 1877.

Dr E. Boricky. — Ueber seine neuen mikroskopischen und chemischen Methoden zur Erkennung einzelner Minerale, vornehmlich der Feldspathe, wenn sie in winzig Kleinen fragmenten oder in Dünschliffen zur Untersuchung vorliegen, dann über die Erscheinungen an geatzten, natürlichen und geschliffenen Flächen des Apatit, 85.

J. Korensky. — Ueber den Fund des Ecksahnes von *Hyena spelæa* in dem Diluvialgebilge bei Illubocerp, 91.

Dr J. Palacky. — Ueber die Verbreitung von Vertebraten in alten und recenten geologischen Perioden, 130.

Dr E. Boricky. — Ueber den auf Grund seiner neuen chemisch-mikroskopischen Methoden entworfenen, analytischen Gang für die Bestimmung von Mineralen in Gesteinen, 200.

Dr A. Fric. — Ueber einen neuen Saurier aus den Kalksteinen der Permformation aus Braunau in Böhmen, 206.

F. Stolba. — Ueber neue Untersuchungen einiger Doppel fluoride, 287.

Dr E. Boricky. — Ueber die Porphyre des Libcicer Felsens, 305; — Beiträge zu zeiner chemisch-mikroskopischen Gesteinanalyse, 368.

Dr Otakar Feistmantel. — Ueber das Verhältniss gewisser fossiler Floren und Landfaunen unter einander und zu den Gleichzeitigen Meeresfaunen in Indien Afrika, und Australien, 380.

Dr J. Schöbel. — Ueber eine eigenthümliche Schleifenbildung der Blutgefässe im Gehirn und Rückenmark der Saurier, 400.

— — Id., 1878.

J. Krejci. — Ueber die Conglomerate des Sogenanten Eisengebirges, 187; — Bemerkungen zu den Reductionsformeln aus den Millerschen Symbolen des isoklinen in die Naumannschen des hexagonalen Krystallsystemes, 321.

— — Jahresbericht der K. B. —; 1877, mai.

— — Id., 1878, mai.

Vienne. Geologischen Reichsanstalt. Verhandlungen der K. K. —, 1879; nos 9-12.

Dr M. Neumayr. — *Mastodon arvernensis,* aus den Paludinen-Schichten West-Slavoniens, 176.

Dr G. Laube. — Murmelthier aus diluvial Lehm in Prag, 183.

Th. Fusch. — *Anthracotherium* aus dem Basalttuff des Saazer Kreises, 185.

Dr Edm. von Mojsisovics. — Ueber einige neue Funde von Fossilien in den Ostkarpathen, 189.

R. Hoernes. — Conus Hochstetteri, 200.

O. Lenz. — Die Juraschichten von Bukowna, 201.

F. Bassani. — Ueber einige fossile fische von Comen, 201.

K. Paul. — Aus den Umgebungen von Doboj und Maglaj, 205.

Fr. v. Hauer. — Ein neues Vorkommen von Cölestin im Banate, 215.

G. Stache. — Ueber die Verbreitung silurischer Schichten in den Ostalpen, 216.

Dr Sam. Roth. — Ueber eine eigenthümliche varietät des Dobschauer Grünsteins. 223.

K. Feistmantel. — Ueber *Cycloladia major*, Lindl. et Hutt., 226.

G. Laube. Die Sammlung von Silur-Versteinerungen des Hern M. Dusl in Beraun, 230.

A. Pereira. — Die Ætna-eruption, 231.

Dr E. Tietze. — Aus dem Gebiete zwischen der Bosna und Drina, 232.

C. v. John. — Ueber einige Eruptivgesteine aus Bosnien, 240.

Johann Sieber. — Ein Beiträg zur Kentniss der Flora der Diatomaceenschiefer von Kutschlin bei Bilin, 241.

Rudolf-Scharizer. — Notizen über einige österreichische Mineralvorkommnisse, 243.

A. M. Petz. — Quartär Formation in Thoracien, 248.

Fr. v. Hauer. — Melaphyr von Hallstätter Salzberge, 252.

Dr Edm. v. Mojsisovics. — Reise-Skizzen aus Bosnien, 255.

C. M. Paul. — Ammonitenfunde im Karpathen-Sandsteine, 261.

J. Niedzwiedzki. — Miocän am Sudwest-Rande des Galizisch-Podolischen Plateaus, 263.

Hugo Bücking. — Mittheilungen über das Tertiär am Ostfusse des Vogelsberges, 268.

Th. Fuchs. — Beiträge zur Kentniss der Pliocänen Säugethier fauna Ungarns, 269; — Beiträge zur Flyschfrage, 271.

R. Raffelt. — Geologisches auf der Austellung in Teplitz, 273.

Franz Toula. — Kleine Beiträge zur Kentniss des Randgebirges der Wienerbucht 275.

O. Lenz. — Reiseberichte aus Ostgalizien, 280.

Dr Edm. v. Mojsisovics. — Reise-Skizzen aus Bosnien, 282.

E. Tietze. — Aus dem ostlichen Bosnien, 283.

Dr A. Bittner. — Aus der Herzegovina, 287.

— K. K. Bergakademien zu Leoben und Pribram. Berg und Hüttenmännisches Jahrbuch der —, t. XXVII; nos 2 et 3.

Belgique. Bruxelles. Société Malacologique de Belgique. Procès-verbaux des séances de la —, t. VIII; 1879, janvier à juin.

Confédération-Argentine. Buenos-Ayres. Anales de la Sociedad Cientifica Argentina, t. VII; mai 1879.

Cracovie. Akademija umiejetnosci W. —. Sprawozdanie Komisyi fizyjograficznej; 1877, t. XII.

Dr St Zarecznego. — Osrednich wartswach Kredowych w. Krakowskim okregu, 176.

Dr Stanislaw Olszewski. — Krotki rys wycieczki geologicznej w. W. Ksiestwie Krakowskiem, 247.

Danemark. Copenhague. Académie royale de — Bulletin de l' — pour 1879, no 2, mars-mai.

— — Mémoires de l' —, 5e sér., vol. XII, no 4.

V. Lausen. — Mémoire sur la description d'un crâne d'un animal Mégathéroïde des couches pleistocènes de la République Argentine.

Espagne. Madrid. Comision del Mapa geologico de España. Boletin de la —, t. VI, nº 1 ; 1879.

R. Adan de Yarza. — Excursion geologica por la isla de Mallorca.

M. Calderon. — Nota acerca de las fosforitas recientemente descubiertas en el mediodia de España.

E. Abella y Casariego. — Memoria acerca de los criaderos auriferos del secundo distrito del departamento de Mindanao; — Observaciones tomadas al paso en los viajes hechos à las comarcas auriferas de Misamis (Islas Filipinas).

J. Sanchez y Masia. — Datos geologicos de la provincia de Toledo.

A. Frenzel. — Minerales del Archipielago de las Indas Orientales.

Dr Ch. Barrois. — Nota acerca del sistema Devoniano de la provincia de Leon.

Macpherson. — Estudio geologico y petrographico del norte de la provincia de Sevilla.

— Sociedad Española de Historia natural. Anales de la —, t. VIII, nº 2 ; 1879.

Macpherson. — Descripcion de algunas rocas que se encuentran en la Serrania de Ronda, 229.

Calderon y Arana. — La evolucion en las rocas volcanicas en general y en las de Canarias en particular, 265.

États-Unis. Newhaven. American Journal of Science and Arts (The); 1879; nos 103-106, juillet à septembre.

J. L. Campbell. — Silurian Formation in Cen. Virginia, 16.

J. Leconte. — Extinct Volcanoes about lake Mono, and their relations to the glacial drift, 35.

G. J. Brushand E. S. Dana. — Mineral locality in Fairfield County, 45.

J. M. Stillman. — Bernardinite, a new mineral Resin, 57.

O. C. Marsh. — Notice of a new Jurassic Mammal, 60.

J. D. Dana. — On the Hudson river Age of the Taconic schists, 61.

Warren Upham. — Terminal moraines of the North America Ice-sheet, 81.

E. W. Hilgard. — The Lœss of the Mississipi Valley, and the Æolian Hypothesis, 106.

J. L. Campbell. — Geology of Virginia, 119.

J. J. Stevenson. — Notes on the Laramie group of Southern Colorado and Northern New Mexico, east from the Spanish Ranges, 129.

J. D. Dana. — On some points in Lithology, 134.

F. B. Andrews. — Discovery of a new group of Carboniferous Rocks in South eastern Ohio, 137.

E. Orton. — Note on the Lower Waverly Strata of Ohio, 138.

K. Mobius. — Principal J. Dawson's criticism of my Memoir « On the structur of *Eozoon Canadense* compared with that of Foraminifera, 177.

C. U. Shepard. — Estherville, Emmet County, Iowa, Meteorite of May 10th. 1879, 186.

W. Upham. — Terminal moraines of the North American Ice-sheet, 197.

W. H. Platton. — Observations on the genus *Macropis*, 211.

O. C. Marsh. — Additionnal Remains of Jurassic Mammals, 215.

T. N. Dale. — The fault at Rondout, 293.

S. L. Penfield. — Chemical composition of Amblygonite, 295.

W. J. Macgee. — Superposition of Glacial Drift upon Residuary Clays, 301.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Society of —. Abstracts of the Proceedings of the —; 1878-79, nº 373.

H. G. Seeley. — On the evidence that certain species of *Ichthyosaurus* were viviparous, 1; — On *Ramphocephalus Preswitchi*, Seeley, an Ornithosaurian from the Stonesfielf Slate of Kineton, 2.

G. Atwood. — A contribution to South-American geology, 2.

J. Buckman. — On the so-called Midford Sands, 3.

E. Wilsson. — On the physical Geography of the North-East of England in Permian and Triassic times, 3.

J. D. Kendall. — The formation of Rock-basins, 4.

S. Allport. — On the Diorites of the Warwickshire coal-field, 4.

Percy Sladen. — On *Lepidodiscus Lebouri*, a new species of Agelacrinites, from the Carboniferous Series of Northumberland, 4.

C. Barrington Brown. — On the Ancient River deposit of the Amazon, 5.

Cl. Reid. — The Glacial Deposits of Cromer, 5.

H. Woodward. — On a Disturbance of the Chalk at Trowse, near Norwich, 6.

Townsend M. Hall.-The submerged forest of Barnstaple bay, 6.

T. Mellard Reade. — On a section of Boulder-Clay and Gravels at Ballygalley Head, 6.

S. Calderon. — On the Augitic Rocks of Canary Islands, 7.

J. E. Marr. — On the Cambrian (Sedw.) and Silurian beds of the Dee valley, as compared with those of the Lake district, 7.

A. W. Ingram. — On some superficial deposits in the Neighbourhood of Evesham, 7.

H. A. Nicholson. — Descriptions of Palæozoic Corals from Northern Queensland, with observations on the genus *Stenopora*, 8.

— Geological Magazine (The), New series, 2ᵉ décade, t. VI, nᵒˢ 7-11; juillet-novembre 1879.

A. Nicholson and R. Etheridge. — On three species of *Cladochonus* Mac'Coy, 289.

W. O. Crosby. — How the appearance of a fault may be produced without fracture, 296.

K. Petterson. — The slow secular rise or fall of Continental masses, 298.

E. T. Newton. — Discovery of *Emys lutaria*, on the Norfolk Coast, 304.

A. E. Ussher. — Pleistocene geology of Cornwall, 307.

J. W Davis. — Source of the Erratic Boulders in the valley of the Calder, Yorkshire, 313.

J. Milne. — A cruise among the Volcanoes of the Kurile Islands, 337.

G. H. Kinahan. — Dingle and Glengariff Grits, 348.

W. J. Mac Gee. — The surface Geology of a part of the Mississipi valley, 353.

T. G. Bonney. — Notes on some Ligurian and Tuscan serpentines, 362.

H. Woodward. — Notes on a collection of fossil shells, etc., from Sumatra, 385.

G. W. Lamplugh. — On the Occurrence of Freswhater Remains in the Boulder-Clay at Bridlington, Yorkshire, 393.

N. Taylor. — On the Cudgegong Diamond Field, New South Wales, 399, 441.

W. J. Mac Gee. — Notes on the Surface Geology of a part of the Mississipi Valley, 412.

H. Hicks. — On the classification of the British Pre-Cambrian Rocks, 433.

W. Keeping. — On some Columnar Sandstone in Saxon Zwitzerland, 437.
H. Woodward. — Further notes on Sumatran Fossils, 441.
P. Lesley. — Origin of Pipe ore, 459, 492.
S. Allport. — On the rocks of Brazil Wood, Charnwood Forest, 481.
O. Feistmantel. — Notes on the fossil Flora of E. Australia and Tasmania, 485.
E. Wilson. — The age of the Pennine chain, 500.
Hougton. — Note on an Olivine Gabbro from Cornwall, 504.
J. Milne. — Further notes upon the form of Volcanos, 506.

— Geologists' Association. Proceedings of the —, t. VI, nos 1-3 ; 1879.

Ch. Barrois. — A geological Sketch of the Boulonnais, 1.
J. Logan Lobley. — Excursion to the gorge of the Mole, Box Hill and Dorking, 38.
Ch. Barrois. — Excursion to Boulonnais, 39.

W. H. Huddleston. — On the Controversy Respecting the Gneiss Rocks of the North-West Highlands, 47.

W. M. Williams. — On the so-called « Crater-Necks » and « Volcanic bombs » of County Antrim, Ireland, 80.

N. F. Black. — On the volcanic Region of Auvergne, 82.
J. Starkie Gardner. — On the British Eocenes and their deposition, 83.

H. Goss. — The Insect Fauna of the Secondary or Mesozoic Period, and the British and Foreign formations of that period in which Insect remains have been detected, 116.

— Geological Society. The Quarterly Journal of the —, t. XXXV, no 3; 1879.

C. T. Clough. — On the Whin Skill of Teesdale as an Assimilator of the surrounding beds, 100.

G. J. Hinde. — On Conodonts from the Chazy and Cincinnati Group of the Cambro-Silurian and from the Hamilton and Genesee-Shale Divisions of the Devonian in Canada and the United-States, 351; — On Annelid-jaws from the Cambro-Silurian, Silurian and Devonian formations in Canada and from the Lower Carboniferous in Scotland, 370.

J. A. Phillips. — On mineral Veins, 390.

Jukes-Browne. — On the Southerly extension of the Hessle Boulder-Clay in Lincolnshire, 397.

J. W. Hulke. — On *Vectisaurus valdensis,* a new Wealden Dinosaur, 421.

D. Mackintosh. — On the Directions and Limits of dispersion, mode of Occurrence, etc., of the Erratic blocs of Boulders of the West of England and East of Wales, 425.

H. G. Seeley. — On a Femur and a Humerus of a small Mammal from the Stonesfield Slate, 456.

R. Etheridge. — On the Occurrence of the Genus *Dithyrocaris* in the Lower Carboniferous of Scotland and of a second species of *Anthrapalæmon* in these Beds, 464.

W. J. Sollas. — On the Silurian district of Rhymney and Pen-y-lan, Cardiff, 475.

F. Rutley. — On Perlitic and Sphærulitic Structures in the Lavas of the Glyder Fawr, North Wales, 508.

W. J. Sollas. — On some Three-toed Footprints from the Triassic Conglomerate of South Wales, 511.

A. Leith Adams. — On Remains of *Mastodon* and other Vertebrata of the Miocene beds of the Maltese Islands, 517.

A. Champernowne and W. A. E. Ussher. — On the Structure of the Palæozoic Districts of West Somerset, 532.

H. Woodward. — Contributions to the knowledge of Fossil Crustacea, 519.

— The Royal Society of —. List of the Fellows of the —; 30 nov. 1878.

— — Proceedings of the —, vol. XXVI, nº 184; 1877.

W. C. Williamson. — On the Organisation of the fossil Plants of the Coal measures, especially of *Calamites* and *Lepidodendra*, 411.

G. B. Airy. — On the Tides at Malta, 485.

— — Id., t. XXVII, nºs 185-189; 1878.

W. K. Parker. — On the Structure and Developpement of the Skull in the Common Snake, 13.

G. H. Darwin. — On Prof. Haughton's Estimate of Geological Time, 179.

S. Haughton. — Notes on Physical Geology, 291.

Th. Davidson. — Extract from report to Prof. Wyville Thomson on the *Brachiopoda* dregded by H. M. S. « Challenger », 428.

— — Id., t. XXVIII, nºs 190-195; 1878-79.

J. Thomson. — On the Flow of Water in uniform Regime in Rivers and other open Channels, 114.

S. Haughton. — Note in correction of an Error in the Dʳ Haughton's Paper « Notes on Physical Geology », 154.

H. Carpenter. — Preliminary report upon the *Comatulæ* of the « Challenger » Expedition, 383.

— Id., t. XXIX, nº 196; 1879.

J. Prestwich. — On the origin of the Parallel roads of Lochaber and their bearing on other Phenomena of the Glacial Period, 6.

— — Philosophical Transactions of the —, for the year 1877, t. CLXVII, nº 2.

— — Id., t. CLXVIII.

An account of the Petrological, Botanical, and Zoological collections made in Kerguelen's land and Rodriguez during the transit of Venus expeditions.

— — Id., t. CLXIX, nºs 1 et 2, for the year 1878.

S. Haughton. — On the tides of the Arctic Seas, 1.

G. B. Airy. — On the tides at Malta, 123.

W. C. Williamson. — On the Organization of the fossil Plants of the Coal-measures, 319.

— British Association for the advancement of Science. Report of the forty-eighth meeting of the — held at Dublin in August 1878.

Report of Committee for exploring Kent's Cavern, Devonshire, 124.

Report of Committee for investigating the Fossils in the North-West Highlands of Scotland, 130.

Report of the Committee for recording the position, height above the sea, lithological characters, size and origin of the erratic Blocks of England, Wales and Ireland, 185.

Report of the Committee for examining two Caves containing human Remains, in the Neigbourhood of Tenby, 209.

Report of the Committee for assisting in the exploration of the Settle Caves (Victoria Cave), 377.

E. Hull. — Sketch of tne geology of the Environs of Dublin, 527.

J. Nolan. — On the Ancient Volcanic District of Slieve Gullion, 527.

M. Williams. — Note on the Glaciation of Ireland and the tradition on Lough Lurgan, 528.

W. Hellier Baily. — Notice of some additionnal *Labyrinthodont* Amphibia and Fish from the Coal of Jarrow Colliery, 530.

W. Pengelly. — The relative ages of the Raised Beaches and submerged Forests of Torbay, 531.

Isaac Roberts. — Experiments on filtration of Sea-Water through Triassic Sandstone, 532.

V. Ball. — On the New Geological Map of India, 532.

W. C. Williamson. — On the supposed Radiolarians and Diatoms of the Carboniferous Rocks, 533.

J. Evans. — On some fossils from the Northampton sands, 534.

W. Hellier Baily. — Notes on some New Species of Irish fossils, 535.

J. Nolan. — On the Metamorphic and Intrusive Rocks of Tyrone, 536.

Sterry Hunt. — On the Origin of Crystalline Rocks, 536.

H. Hicks. — On some New areas of Pre-Cambrian Rocks in North Wales, 536.

W. Williams. — On *Cervus Megaceros*, 537.

W. A. Traill. — On the rocks of Ulster as a source of water-supply, 537

J. W. Davis. — On the Occurrence of certain Fish Remains in the coal-measures and the evidence of their Fresh-water Origin, 539.

G. A. Lebour. — On the Discovery of Marine Shells in the Gannister beds of Northumberland, 539.

E. T. Hardman. — On Hullite, a hitherto undescribed mineral, 542.

Sterry-Hunt. — The Geological Relations of the Atmosphere, 544.

E. D. Cope. — On the Saurians of the Dakota Cretaceous Rocks of Colorado, 545.

J. Nicol. — On *Eribollia Mackayi*, a New Fossil from the Assynt Quartzite in the North-Western Highlands of Scotland, 545.

W. King. — On the Age of the Crystalline Rocks of Donegal, 547.

O'Reilly. — On the Correlation of Lines of direction on the Globe and particularly of Coast lines, 547.

H. Closse. — Concerning the Extent of Geological Time, 548.

Haughton. — On the Earth's Axis, 548.

Captain Feilden. — On Geological Results of the late British Arctic expedition, 548.

Dublin. Royal Irish Academy. The transactions of the —, t. XXVI; 1879.

P. O'Reilly. — On the Correlation of Lines of Direction on the Earth's surface, 611.

— — Id., t. XXVII, n° 1; 1879.

— — Proceedings of the —, 2e sér., t. 1, n° 13; 1879.

— — Id., 2e sér., t. III, n° 3; 1879.

J. Pearson. — Computation of tides at Fleetwood, 179.

Italie. Milan. Societa Italiana di Scienze Naturali. Atti della —, t. XIX, nº 4, 1877; t. XX, nºs 3-4, 1879.

— — Id., t. XXI, nºs 3-4; 1879.

L. Maggi. — Di un cranio humano trovato nella grotta del tufo en Valgana, 308.

P. Castelfranco. — Le Stazioni lacustri dei laghi di Monate e di Varano e considerazioni generali intorno alle palafitte, 398.

L. Maggi. — Intorno ad alguni oggetti d'industria umana preistorica trovati nelle tombe di Malgesso presso Garivate, 435.

T. Taramelli. — Appunti geologici sulla provincia di Belluno, 519.

Marinoni. — Contribuzioni alla geologia del Friuli, 647.

F. Parona. — Il pliocene dell' Oltrepo Pavese, 662.

Pini. — Contribuzioni alla fauna fossile post-pliocenica della Lombardia, 774.

Borghi. — Sulla scoperta di una stazione preistorica nella palude Brabbia, 822.

A. Ferretti. — Scoperta di una fauna e di una flora Miocenica a facies tropicale in Monte-Babbio, 826.

Pisa. Societa Toscana di Scienze Naturali. Atti della —, t. IV, nº 1; 1879.

A. Manzoni e G. Mazetti. — Le spugne fossili di Montese, 57.

R. Lawley. — Resti fossili della selache trovati a Ricava presso Santa Luce, 105.

Forsyth Major. — Alcune parole sullo *Sphærodus cinctus* di Lawley, 110.

G. Meneghini. — Descrizione dei nuovi Cefalopodi titonici di Monte Primo e di Sanvicino, 131.

A. d'Achiardi. — Nuova specie di *Trochocyathus* nella calcaria titonica di Monte Primo presso Camerino nell'Appenninno centrale, 139.

— — — Procès-verbaux. Séances des 11 mai et 6 juillet 1879.

A. d'Achiardi e A. Funaro. — Su di alcune particolarita di certi Feldispati della Calabria e loro analisi chimica, XCIV.

G. Grattarola. — Studi cristallografici ottici e chimici sopra alcuni minerali, XCVI.

Forsyth Major. — Cervi pliocenici del Val d'Arno superiore, C.

G. Meneghini. — Fossili titoniani di Lombardia, CIV.

Bosniaki. — Cenni sopra l'ordinamento cronologico degli strati terziarii superiori nei Monti Livornesi. Nuovi pesci fossili della formazione gessosa, CXIII.

R. Lawley. — Nuovi denti fossili di *Notidanus* reperiti ad Orciano Pisano, CXXI.

C. de Stefani. — Origine delle paludi postplioceniche ed attuali della Toscana e dell'Umbria, CXXVII.

Roma. Bollettino del Vulcanismo italiano, 6e année; 1879, nºs 4-7.

— R. Academia dei Lincei. Atti della —, 3e sér., t. III, nº 7; juin 1879.

Sella. — Sul Feldispatho corindonifero del Biellese, 229.

Capellini. — Sulla scoperta dell'ambra rossastra a Merlano presso Savigno nel Bolognese, 249.

Turin. R. Academia delle Scienze di —. Atti della —, t. XIV, nºs 4-7; 1879.

Pozzi. Sopra alcune varieta di Protogino del Monte Bianco, 952.

— — Memorie della —, 2e sér., t. XXX.

Pays-Bas. La Haye. Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles, t. VIII, nos 1-2; 1873.

H. von Baumhauer. — Sur le diamant, 97.

Harlem. Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles, t. XIV, nos 1 et 2; 1879.

— Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij, t. I, 1841; t. II, 1842; t. III, n° 1, 1844; t. V, 1849; t. VII, 1851; t. VIII, 1853; t. IX, 1854; t. X, 1854; t. XII, 1856.

— — t. XIII; 1857.

J. Bosquet. — Notice sur quelques Cirripèdes récemment découverts dans le terrain crétacé du duché de Limbourg.

— — t. XIV; 1861.

T. C. Winkler. — Description de quelques espèces nouvelles de poissons fossiles des calcaires d'eau douce d'Œningen.

— — t. XV; 1861.

G. Michelotti. — Études sur le Miocène inférieur de l'Italie septentrionale.

Leyden. Natuurkundige Verhandelingen, t. VI; 1850.

Monographie der Fossilen Coniferen, mit Bernecksichtigung der Lebenden, von Goeppert.

Russie. St.-Pétersbourg. Académie impériale des Sciences de — Mémoires de l' —, 7e sér., t. XXV; n° 4.

Matériaux pour la connaissance de la Flore jurassique de Russie, 345.

— t. XXVI, nos 12-14; 1879.

J Setschenow. — Die Kohlensäure des Blutes.

Moscou. Société impériale des Naturalistes de —. Bulletin de la —, année 1879, n° 1.

— — Nouveaux Mémoires de la —, t. XIV; n° 1.

H. Trautschold. — Kalkrüche von Mjatschkowa.

Suisse. Lausanne. Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles, 2e sér., t. XVI, n° 82.

Ph. de la Harpe. — *Nummulites* du comté de Nice, 201.
E. Renevier. — Notices géologiques sur les Alpes vaudoises, 395.
Ph. de la Harpe. — *Nummulites* des Alpes françaises, 409.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 3 novembre au 15 décembre 1879.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italiques).

Barrois et *Cotteau*. Mémoire sur le terrain crétacé de la province d'Oviedo (Espagne), in-8°, 48 p., 1 pl.; (Annales des Sciences géologiques, 1879).

Bosniaki (Sigismond de). Cenni sopra l'ordinamento cronologico e la natura degli strati terziarii superiori nei monti Livornesi, in-8°, 14 p.; Pisa, 1879.

Commission de la Carte Géologique de Suisse. Carte géologique de la Suisse, feuille n° 12; Fribourg-Berne.

Cotteau. Note sur les Échinides de l'étage sénonien du département de l'Yonne et leur répartition dans les différentes zones (Ass. française pour l'avancement des Sciences; Congrès de Paris, séance du 28 août 1878), in-8°, 4 p.

Coues (*Elliot*). Birds of the Colorado Valley; first part., in-8°, 807 p.; 1878 (Miscellaneous public. of the U. S. G. and G. Survey of the territories, Washington).

Daubrée. Discours prononcé à la séance publique des cinq Académies du samedi 25 octobre 1879, in-4°, 11 p.; Paris, chez Firmin-Didot, 1879.

Delaunay (*G.*). Notice sur l'abbé Bourgeois, in-8°, 14 p.; Blois, chez Lecesne, 18...

Delvaux (*E.*). Compte-rendu de la réunion extraordinaire de la Société Géologique de Belgique tenue à Hasselt et à Tongres du 29 sept. au 1er oct. 1878; 3e journée, in-8°, 11 p.; Liège, 1879 (An. Soc. Géol. de Belgique).

Fontannes (*F.*). Diagnoses de quelques espèces nouvelles des « calcaires du château » de Crussol (Ardèche) (2 fascicules) in-8°, 17 p.; Lyon, chez A. Storck, 1879.

Geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. N° 45, Section Lesnig par G. Rud. Credner und Dathe; n° 76, Section Penig par J. Lehmann ; n° 128. Section Marienberg par F. Schalch.

— Erläuterungen zur. — N° 45, Section Leisnig par G. R. Credner et Dathe, in-8°, 83 p. ; Leipzig, 1879; n° 76, Section Penig par Lehmann, in-8°, 38 p.; Leipzig, 1879; n° 128, Section Marienberg par F. Schalch in-8°, 68 p. ; Leipzig, 1879; n° 138, Section Etterlein par A. Sauer, in-8°, 63 p. ; Leipzig, 1879.

Geologisk Ofversigtskarta öfver Mellersta Sveriges Bergslag pä bekostnad af Jernkontoret upprattad af A. E. Tornebohm. Blad 1 et 2, in-folio, $\frac{1}{250\,000}$ *(Commission de la Carte géologique de la Suède).*

Gill (Théodore). Catalogue of the fisches of the Eastern coast of North America from Greenland to Georgia, in-8°, 63 p. ; 1861.

Haast (Julius von). Geology of the provinces of Canterbury and Westland (New-Zealand), in-8°, 486 p., 9 pl. ; 1879.

Hayden. Catalogue of the publications of the *U. S. Geological and Geographical Survey of the territories*, in-8°, 54 p. ; Washington, 1879.

Laborde (D^r^). Sur l'action physiologique du chlorure de magnésium (Tribune médicale), in-8°, 16 p. ; Paris, 1879, chez veuve Ethiou-Pérou.

Libbey (William) and W. Mac Donald. Topographic, hypsometric and meteorologic report of the Princeton Scientific Expedition, New-York, 1879, in-8°, 83 p., pl.

Medlicot and Blandford. A manual of the Geology of India, 2 vol., gr. in-8°, 817 p., 21 pl. ; Calcutta, 1879.

Monsabré. Éloge funèbre de M. l'abbé Bourgeois, in-8°, 35 p. ; Paris, 1879, chez Ed. Baltenweck.

Paleontologie française. Conifères ou Aciculariées par G. de Saporta, in-8°, 48 p.; Paris, oct. 1879, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française).*

Payot (Venance). Oscillation des 4 grands glaciers de la vallée de Chamonix et énumération des ascensionnistes au Mont Blanc, in-12 ; Genève, 1879, chez Sandoz.

Rivière (E.). Grotte de Grimaldi en Italie, in-8°, 16 p., 2 pl. (Assoc. française ; Congrès de Paris, séance du 29 août 1878).

— Grotte de Saint-Benoît, in-8°, 4 p. (Ass. franç. ; Congrès de Paris, séance du 27 août 1878).

Sarran (D^r^ Aguilhon de). Expériences physiologiques sur les eaux minérales de Chatel-Guyon (Puy-de-Dôme), in-8°, 8 p.; Paris, chez veuve Ethiou-Pérou (Tribune médicale).

Stevenson (J. J.). Second Geological survey of Pensylvania. Report of progress in the Fayette aud Westmoreland District of the Bituminous coal-fields of Western Pensylvania. Part. I; in-8°, 437 p., 3 cartes col. et 6 pl.; part. II, in-8°, 331 p., 3 cartes col.; Harrisburg, 1877.

— On the surface Geology of Southwest Pensylvania and adjoining portions of the Maryland and West Virginia, in-8°, 6 p. (American Journal of Science and Arts, vol. XV, April 1878).

— The upper Devonian Rocks of Southwest Pensylvania, in-8°, 8 p. (American Journal of Science and Arts, vol. XV, June 1878).

Zigno (Achille de). Annotazioni paleontologiche sulla *Lithiotis problematica,* di Gümbel, in-4°, 8 pl.; Venezia, 1879.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Club Alpin français. Bulletin trimestriel 1879, 3e trimestre.

— — Table des cinq premiers volumes du Bulletin (1874-1878).

— Journal des Savants, 1879, octobre, novembre, décembre.

— Muséum d'histoire naturelle. Nouvelles archives du —, 2e sér., 2e vol., 1er fascicule.

— Nature (La). Revue des sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, nos 336-342; 1879.

— Société Nationale d'Agriculture de France. Bulletin des séances de la —, t. XXXVIII, n° 11; 1878; t. XXXIX, n° 8; 1879.

— Société d'Anthropologie de —. Bulletin de la —, 3e sér., t. II, n° 3; avril à juillet 1879.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6e sér., t. XVIII; sept. et oct. 1879.

A. Woeikof. — Lettre sur la question de l'Oxus. 262.
L'abbé Durand. — Voyage du P. Duparquet dans l'Afrique australe, 275.
Charles Wiener. — La ville morte du grand-Chimu et la ville de Cuzco, 305.
Jules Girard. — L'affaissement du sol des Pays-Bas, 374.

Bagnères de Bigorre. Société Ramond. Bulletin de la —, 2e année; Janv. 1867.

— — 3e année; 1868.

Ch. Frossard. — Le Pic Peguère de Cauterets; Description géologique avec une coupe.
A. Leymerie. — Terrain crétacé des Pyrénées.

— — 4e année; 1869.

Stuart-Menteath. — Notes sur une excursion géologique en Catalogne.

— — 5e année; 1870.

E. Frossard. — Note sur la constitution géologique et minéralogique des environs immédiats de Bagnères de Bigorre.

Tardy. — Pointements d'ophite et failles dans la vallée de Mauléon.

— — 6e année; 1871.

Tournal. — Courses géologiques dans l'Aude.

— — 7e année; 1872.

A. Leymerie. — Note sur les petites Pyrénées, chaînon extérieur de la demi-chaîne orientale des Pyrénées.

Cte R. de Bouillé. — Excursion paléontologique de la côte de Biarritz.

— — 10e année; 1875.

— — 12e année; 1877.

— — 14e année ; 1879.

Du Boucher. — Note sur certains caractères distinctifs du Pliocène et du Diluvium dans la région subpyrénéenne occidentale.

Bordeaux. Société Linnéenne de—. Actes de la —, 4e sér., t. III, 3e 4e et 5e livraisons; 1879.

Albert Granger. — Catalogue des Mollusques testacés observés sur le littoral de Cette, 235, 273.

Grenoble. Société de Statistique, des Sciences naturelles et des Arts industriels du département de l'Isère. Bulletin de la —, 3e sér., t. IX ; 1879.

Lory. — Considérations sur la géologie du Pelvoux, 10. — Documents sur la pétrographie des Alpes dauphinoises, 24. — Gisement de poissons fossiles dans les marnes aptiennes de Rosans (Hautes-Alpes), 376.

Ch. Musset. — Étude sur l'origine et la valeur de la division ternaire des êtres naturels en 1° minéraux; 2° végétaux; 3° animaux, 398.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Bulletin de la —, 2e sér., t. VIII, no 3; 1879; t. IX, nos 1 et 2; 1880.

— — Comptes-rendus mensuels; 1879, octobre.

Toulouse. Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme par M. *Em. Cartailhac,* 2e sér., t. X, 7e et 8e livraisons; 1879.

James Miln. — Fouilles faites à Carnac, 304.

Abbé Hamard. — Fouilles faites à Carnac, 307.

Dr Noulet. — L'âge de la pierre polie et du bronze au Cambodge, 315.

Allemagne. Berlin. Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der D. —, t. XXXI, no 1; 1879.

G. Berendt. — Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland?, 1.

H. Credner. — Ueber Gletscherschliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig und über geritzte einheimische Geschiebe, 21.

H. Eck. — Bemerkungen zu den Mittheilungen des Hern G. Pohlig, über « *Aspidura,* ein mesozoisches Ophiuridengenus » und über die Lagerstätte der Ophiuren in Muschelkalk, 35.

E. Kayser. — Zur Frage nach dem Alter der hercynischen Fauna, 54.

Amund Helland. — Ueber die glacialen Bildungen der Nordeuropäischen Ebene, 63.

C. Rammelsberg. — Ueber die Zusammentsetzung des Kjerulfino, 107.

E. Weiss. — Bemerkungen zur fructification von *Nöggerathia,* 111.

A. Penick. — Die Geschiebeformation Norddeutschlands, 117.

J. T. Sterzel. — Ueber *Scolecopteris* und *Palæojulus dyadicus,* 204.

E. Weiss. — Ueber *Scolecopteris* und *Palæojulus dyadicus,* 212.

A. Sadebeck. — Ueber tetraëdrische hemiëdrie, 206.

Hauchecorne. — Ueber Bleierzen aus dem Buntsandstein von Saint-Avold, 209.

Dames. — Ueber einige Cambrische diluviälgeschiebe, 210.

Websky. — Ueber Aphrosiderit von Striegau, 211.

K. A. Lossen. — Ueber *Cryphæus rotundifrons,* Emmr, aus dem Zorger Schiefer des Sudlichen Unterharzes, 215.

Arzruni. — Ueber einige Mineralien aus dem Kasbek-Gebiet von Kaukasus, 216.

— — Id., t. XXXI. n° 2 ; 1879.

C. Struckmann. — Ueber den Serpulit (Purbeckkalk) von Volksen am Deister, über die Beziehungen der Purbeckschichten zum oberen Jura und zum Wealden und über die oberen Grenzen der Juraformation, 227.

Max Baüer. — Die Krystalliform des Cyanit's, 244.

H. Eck. — Ueber einige Triasversteinerungen, 254.

R. Richter. — Ausdem Thüringischen Diluvium, 282.

E. Kayser. — Ueber einige neue Versteinerungen aus dem Kalk der Eifel, 301.

D. Brauns. — Die Bryozoen des mittleren Jura der Gegend von Metz, 308.

F. Nœtling. — Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln im Muschelkalk von Rüderdorf, 339.

Rothpletz. — Ueber mechanische Gesteinsumwandlungen bei Hainichen in Sachsen, 355.

J. Roth. — Der Ausbruch des Aetna am 26 mai 1879, 398.

F. M. Stapff. — Ueber Zircon, Titanit, Anhydrit, 405.

P. Neubauer. — Ueber das Granitmassiv der Könighaiser Berge (N. W. Görlitz), 409.

Ochsenius. — Ueber Posepny's Theorie über die Bildung von Salzlagerstätten, 411.

E. Kayser. — Ueber *Bronteus* der devonischen hercynischen Fauna, 413.

H. Bücking. — Ueber Quartzitschiefer der Krystallinischen Gesteine des Spessart, 415.

F. Flockmann. — Ueber Granitit des Scholzenberges bei Warmbrunn im Schliesen, 421.

Cl. Schlüter. — Ueber einige neue Funde von Crustaceen aus der Norddeutscher Kreide und Norddeutschen Tertiär, 428.

E. Weiss. — Ueber Pflanzenabdrücke aus dem niederschlesischen Steinkohlengebiete, 428. — Ueber Petrefacte ausder Steinkohlenformation von Oberschlesie, 435 ; — Ueber Radowenzer schichten des Schlesichböhmischen Beckens, 439.

K. A. Lossen. — Ueber Albit-Porphyroïde aus dem Harz, 441.

— Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. P. —; 1879, juillet-août.

Galle et Lasaulx. — Bericht über den Meteorsteinfall bei Gnadenfrei am 17 mai 1879, 750.

Bonn. Naturhistorichen Vereines der Preussischen Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen des —, t. XXXV, nº 2.

C. Schlüter. — Neuere Arbeiten über die ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes, *Verh.*, 330.

Ph. Bertkau. — Einige Spinnen und ein Myriapode aus der Braunkohle von Rott, *Verh.*, 346.

Heusler. — Ueber die Contaktwirkungen eines Basaltganges auf Spatheisenstein, *Sitz.*, 98.

Vom Rath. — Ueber das Krystalsystem des Cyanits, *Sitz.*, 112.

Andrä. — Iconographia Crinoideorum in stratis Sueciæ siluricis fossilium, *Sitz.*, 174.

Rive. — Ueber die Entwickelung und Bedeutung des Steinkohlenbergbaus Rheinlands und Westfalens, *Corr. B.*, 60.

Hövel. — Ueber ein Vorkommen tertiärer Schaalthiere bei Erkrath, *Corr. B.*, 71.

Von Kœnen. — Ueber die Fauna der Culmformation, *Corr. B.*, 86.

Beyrich. — Ueber die geolog. Verhältnisse der Umgegend von Belluno, *Corr. B.*, 87.

Schwarze. — Ueber eine Lagerstätte fossiler Knochen am Unkelstein, *Corr. B.*, 95.

Vom Rath. — Topaskrystalle aus dem Oural, *Corr. B.*, 101; — Ueber den Salzstock von Maros Ujvar, *Corr. B.*, 101.

Buff. — Ueber einen fossilen Elephantenzahn von Hennef im Siegthale, *Corr. B.*, 108.

R. Wagener. — Ueber eine Lössartige Bildung im Diluvium der Wesergegend, *Corr. B.*, 108.

— — Id., t. XXVI, nº 1.

G. Schwarze. — Ueber das Vorkommen Fossiler Knochen am Unkelstein, *Verh.*, 106.

Gotha. Mittheilungen aus *Justus Perthes'* geographischer Anstalt, t. XXV, nº 10; 1879.

Leipzig. Naturforschenden Gesellschaft. Sitzungberichte des —, nº 5; 1878.

Credner. — Ueber den Geologischen Bau der Gegend von Ehrenfriedersdorf und Geyer im Erzgebirge, 23.

Hennig. — Beiträge zur Geologie von der Nordseeinsel Borkum nebst Bemerkungen über deren Flora und Fauna, 26.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —; 1879, octobre.

Autriche-Hongrie. Vienne. Geologischen Reichsanstalt, Verhandlungen der K. K. —; 1879, nº 13.

H. Engelhardt. — Flora des Thones von Preschen, 296.

Th. Fuchs. — Ueber die lebenden Analoga der jungtertiären Paludinen schichten und der Melanopsismergel Südosteuropas, 297.

G. Stache. — Die Umrandung des Adamellostockes und die Entwicklung der Performation zwischen Val Buona Giudicaria und Val Camonica, 300.

A. Bittner. — Reiseberichte ausder Herzegovina, 310.

Canada. Toronto. Canadian Journal of Science, Litterature and History (the), vol. XV, nº 7; oct. 1877.

Daniel Wilson. — Supposed evidence of interglacial American man, 557.

— — Vol. XV, nº 8; janv. 1878.

George Jennings Hinde. — Note on the Occurrence near Toronto of Boulders belonging to the calciferous formation, 611.

— Canadian Institute. Proceedings of —. New series, vol. I, nº 1; 1879.

États-Unis. Boston. — Society of Natural History. Proceedings of —, t. XIX, 3º partie; 1877-78.

M. E. Wadsworth. — Notes on the Petrography and Mineralogy of Boston and vicinity, 223; — On the granite of North Jay, Maine, 237; — Fusibility of the amorphous varieties of Quartz, 238; — On the so-called Tremolite of Newberry, Mass., 251.

Dr Sterry Hunt. — Geology of the Eozoic Rocks of North America, 275; — An Insect wing of extreme simplicity from the Coal formation, 248.

S. H. Scudder. — *Rachura*, a new genus of fossil Crustacea, 296.

M. E. Wadsworth. — Notes on the Petrography of Quincy and Rockport, 309.

W. H. Niles. — Relative Agency of Glaciers and subglacial streams in the erosion of valleys, 330.

— — Id., t. XIX, 4e partie; mars-avril 1878.

— — Id., t. XX, 1re partie; mai-novembre 1878.

Richard Rathbun. — Devonian Brachiopoda of the province of Para, Brazil, 14.

W. O. Crosby. — Physical geography and geology of the island of Trinidad, 44.

Columbus. Geological Survey of Ohio. Report of the —, vol. III, 1878. (Don de *M. Newberry*).

Newhaven. American Journal of Science and Arts (the). 3e sér., t. XVIII, nº 107; nov. 1879.

O. C. Marsh. — History and Methods of Palæontological discoveries, 323; — New jurassic Mammals, 396.

— American philosophical Society. Proceedings of —, t. XVIII, nº 102; 1878.

Edward Cope. — On some of the Characters of the Miocene fauna of Oregon, 63.

Frederick Prime. — The glacial moraine of Northampton, 84.

J. P. Lesley. — On the Dolomite Limestone at Harrisburg, 114.

— — T. XVIII, nº 103; janvier à juin 1879.

Orville A. Derby. — Geology of the Lower Amazonas, 155.

Franklin Platt. — Character of some Sullivan County coals, 186.

Leo Lesquereux. — On *Cordaïtes* bearing fruits, 222.

Orville A. Derby. — On the Diamantiferous region of Parana, Brazil, 251.

New-York. Lycœum of Natural History of —. Annals of the —, t. XI, nºs 9-12.

I. C. Russel. — Notes on the Ancient Glaciers of New-Zealand, 251.

S. T. Barrett. — Notes on the Lower Helderberg Rocks of Port Jervis, with Description of a new Species of Pteropod, 290.

— New-York Academy of Sciences. Annals of the —, t. I. nos 1-8; 1877-78.

Herman L. Chairfild. — On the structure of *Lepidodendron* and *Sigillaria*. N° 1 : On the variation of the decorticated Leaf-scars of certain *Sigillariæ*, 41. N° 2 : On the variations of the Leaf-scars of *Lepidodendron aculeatum*, Sternb., 77. N° 3 : The identity of Certain Supposed Species of *Sigillaria* with *S. lepidodendrifolia*, Brgnt, 129.

S. T. Barrett. — Description of New Species of fossils from the Upper Silurian Rocks of Port Jervis N. Y.; with notes on the occurrence of the Coralline limestone at that locality, 121.

J. S. Newberry. — Description of new fossil fishes from the Trias, 127; — Description of new Palæozoïc fishes, 188.

Israel C. Russel. — The physical history of the Trias of New-Jersey, and the Connecticut Valley, 220.

Philadelphia. Academy of natural sciences of —. Journal of the —, 2e sér., t. VII.

F. V. Hayden. — Geology of the tertiary formations of Dakota and Nebraska.

Jos. Leydy. — The extinct Mammalian fauna of Dakota and Nebraska, including an account of some allied forms from other localities together with a Sinopsis of Mammalian remains of North America.

— — Proceedings of the —; 1874, nos 1-3.

Edw. Cope. — On the age of the lignite beds of Missouri river, 10, 12; — On the crania of *Symborodon*, 89; — On the pelvis of *Hadrosaurus*, 91; — On a species of *Ctenodus* from Ohio, 91; — On a new Mastodon and Rodent, 221; — On the characters of *Symborodon*, 224.

Jos. Leydy. — Extract from a letter relating to Mammalian fossils in California, 18; — Notice of remains of *Titanotherium*, 165; — Remarks on fossils presented by S. Edw. Cope, 223.

Conrad. — Remarks on the tertiary clay of the upper Amazon, with descriptions of New shells, 25; — Description of two new fossil shells of the Upper Amazon, 82.

Goldsmith. — Analysis of Graphite from Whyte County, 77.

Persiflor Frazer. — On the Geology of Pilot Knob Iron mountains and Mine la Mote, 85.

B. Waterhouse Hawkins. — On the pelvis of *Hadrosaurus*, 90.

Persiflor Frazer. — On the geology of certain lands in Richtie and Tyler Counties 168.

— — Id., 1878, nos 1-3.

White. — Descriptions of new Species of Invertebrate fossils from the Carboniferous and Upper Silurian Rocks of Illinois and Indiana, 29.

Jos. Leidy — On Citrine or Yellow Quartz, 49.

Kœnig. — Black Barite from Derbzshire, 99; — Mineralogical Notes; Randite, 408.

Goldsmith. — Stibianite, a new mineral, 151; — Staffelite from Pike's Peak, Col., 156.

Jos. Wilcox. — Prehistoric remains, 158; — Note on *Corundum*, 159; — *Corundum* in North Carolina, 223.

Wachsmuth, Chas. and Frank Springer. — Transition forms in Crinoïds and Description of five New Species, 224.

Mazyck and Vogdes. — Description of a new fossil form from the Cretaceous beds of Charleston, 272.

Washington. U. S. Entomogical Commission. First annual report of the —, for the year 1877.

— U. S. Geographical survey west of the one hundredth meridian. Report upon the —, by M. Wheeler, t. IV, 2e partie; 1877.

— Smithsonian institution. Annual report of the board of Regents of the —, for the year 1877.

— United States Geological and Geographical Survey of the territories, t. V, n° 1 ; 1879.

Edw. Cope. — The relations of the horizons of extinct Vertebrata of Europe and North America, 33; — Observations on the Faunæ of the miocene tertiaries of Oregon, 55.

C. A. White. — Palæontological papers n° 9. Fossils of the Jura-Trias of Southeastern Idaho, 105.

A. C. Peale. — Jura-Trias Section of Southeastern Idaho and Western Wyoming, 119.

W. H. Holmes. — Fossil forests of the Volcanic tertiary formations of the Yellowstone National Park, 125.

C. A. White. — Palæontological papers, n° 10. Conditions of preservation of Invertebrate Fossils, 133.

C. A. White and H. Alleyne-Nicholson — Supplement to the Bibliography of North-American Invertebrate Paleontology, 143.

— — Tenth annual report ; 1876.

— Smithsonian Miscellaneous collections, t. XIII, XIV, XV ; 1878.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Magazine (The), 2e sér., 2e décade, t. VI, n° 12 ; déc. 1879.

J. W. Davis. — New Fossil Fish-spine *(Ctenacanthus minor)*, 531.

E. Wilson and J. Shipmann. — On the Occurrence of the Keuper Basement Beds in the Neighbourhood of Nottingham, 532.

Henry Woodward. — Further notes on Sumatran fossils, part. IV, 535.

— Geological Society. The Quarterly Journal of the —, t. XXXV, n° 4 ; nov. 1879.

R. Etheridge jun. — On a collection of Fossils from the Bowen River Coalfield and the limestone of the Fanning River, North Queensland, 101.

Seeley. — On the evidence that certain Species of *Ichthyosaurus* are viviparous, 101.

J. D. Kendall. — On the formation of Rockbasins, 105.

C. Reid. — On the glacial deposits of Cromer, 105.

H. B. Woodward. — On a disturbance of the Chalk at Trowse near Norwich, 106.

T. M. Hall. — On the Submerged Forest of Barnstaple Bay, 106.

Nicholson and Etheridge jun. — On Palæozoic corals from Northern Queensland, 107.

Owen. — On the Endothiodont Reptilia with Evidence of a new Species, 557.

T. R. Jones and J. W. Kirkby. — On the British carboniferous species of the genus *Bairdia*, 565.

G. Atwood. — On South-American Geology, 582.

Seeley. — On the *Dinosauria* of the Cambridge Greensand, 591.

Allport. — On the Diorites of the Warwickshire Coalfield, 637.

C. Callaway. — On the Precambrian Rocks of Shropshire, 643.

O. Fisher. — On a Mammaliferous deposit at Barrington near Cambridge, 670.

A. H. W. Ingram. — On some superficial deposits near Evesham, 678.

T. M. Reade. — On a Section of Boulder-clay and Gravels near Ballygalley Head, 679.

T. Mackenny Hughes. — On the Precambrian Rocks of Caernarvon, 682; — On the Silurian Rocks of the valley of the Clwyd, 694.

Hull. — On the Dingle Beds and Glengariff Grits and Slates, 699.

W. B. Dawkins and J. M. Mello. — On further Discoveries in the Cresswell Caves, 724.

J. Buckman. — On the so-called Midford Sands, 736.

W. P. Sladen. — On *Lepidodiscus Lebouri*, 744.

J. W. Hulke. — On *Ornithopsis*, Seeley, 752.

C. B. Brown. — On the ancient River-Deposit of the Amazon, 763.

B. N. Peach and J. Horne. — On the Glaciation of the Shetland Isles, 778.

E. Wilson. — On the South-Searle Section, 812.

Dublin. Royal geological Society of Ireland. Journal of the —, t. XV, nº 2; 1878-79.

Hull. — Note on a Geological Map of Ireland, 104.

G. H. Kinahan. — The old red Sandstone (so-called) of Ireland in its relation to the Underlying and Overlying Strata, 106.

V. Ball. — On Stilbite from veins in Metamorphic (Gneiss) Rocks in Western Bengal, 114.

J. Emerson Reynolds. — On an Artificial Mineral produced in the manufacture of Basic Bricks at Blaenavon, Monmouthshire, 116.

G. H. Kinahan. — Cambro-Silurian and Silurian Rocks of the Southern and the Western parts of Ireland, 118.

Edw. Hull. — On the Occurrence of Crystals of Salt (Chloride of Sodium) in Chert from the Carboniferous limestone, 122.

Dr Haughton. — Geological Notes on the structure of Middle and North Devonshire made during a Walking tour in Devonshire in the summer of 1878, 126.

G. A. Kinahan. — Dingle beds and Glengariff Grits, 165.

R. J. Ussher and Prof. Leith Adams. — Notes on the Discovery in Ireland of a Bone Cave containing remains of the Irish Elk associated with traces of Man, 170.

Grand-duché de Luxembourg Institut Royal Grand-Ducal de Luxembourg (Sect. des Sciences Naturelles). Publications de l' —, v. XVII.

Von Dr C. Küntgen. — Ueber den Ottrelith, 133; — Vorläufige Betrachtungen über den dolomitischen Charakter unseres Muschelkalkes, 197.

Inde. Calcutta. Geological Survey of India. Memoirs of the —, série IV, vol. I, part. 3.

Lydekker. — Fossil reptilia and Batracia.

— — Id., série XII.

Ottokar Feistmantel. — The fossil flora of the lower Gondwanas, part. 1.

— — Id., t. XIV.

Wynne. – Geology of the salt Range in the Pendjab.

— — Id., t. XV, nº 1.

Ball. — Geology of the Aurunga and Hutar Coalfields.

— — Records of the —. Contents and index of the first ten volumes; 1878.

— — Id., t. XI, nºs 1-4 ; 1878.

W. H. Hughes. — Notes on the geology of the upper Godavari basin between the river Wardha and Godavari near the civil station of Sironcha, 17.
R. Lydekker. — Notes on the Geology of Kaschmir, Kishtwar and Pangi, 30 ; — Notice of Siwalik Mammals, 61.
W. T. Blanford. — On the Geology of Sind, 161.
V. Ball. — On the origin of Kumaun lakes, 174.
W. T. Hughes. — Notes on a trip over the Milan Pass Kumaon, 182.
F. R. Mollet. — The mud Volcanoes of Ramri and Cheduba, 188; — On the mineral resources of Ramri, Cheduba, and the adjacent islands, 207.
Dʳ W. Waagen. — On the geographical distribution of organic fossils in India, 267.
G E. Orniston. — Submerged Forests on Bombay Island, 302.

— — Id., t. XII, nº 1 ; 1879.

R. Lydekker. — Geology of Kaschmir, 15; — Further notices of Siwalik Mammalia, 33; — Notes of some Siwalik birds, 52.
Colonel Macmahon. — Notes of a tour through Hangrang and Spiti, 57.
F. R. Mollet. — Note on a recent Mud Eruption in Ramri Island, 70.
— On Braunite, with Rhodonite from near Nagpur, central Provinces, 73.
Ottokar Feismantel. — Paleontological notes from the Satpura Coal Basin, 74.

Indes néerlandaises. Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie. Jaarboek van ket —; 1879.

R. Everwijn. — Obersicht van de Mijnbouwkundige onderzoekingen, 3.
Verbeek, Böttger, Geyler, Von Fritsch. — Palæontologie van Nederlandsch-Indië, 127.

Italie. Rome. Bollettino del Vulcanismo italiano, par M. *M. S. de Rossi*, t. VI, nºs 8-11 ; 1879.

Russie. Moscou. Société I. des Naturalistes de —, t. LIV, nº 2; 1879.

H. Trautschold. — Lettre sur une excursion dans le gouvernement d'Arjol, 439.

Saint-Pétersbourg. Académie des Sciences de —. Mémoires de l' — 7ᵉ sér., t. XXVII, nº 4 ; 1879.

Johannes Schmalhausen. — Beiträge zur Jura flora Russlands.

Ekaterinbourg. Société Ouralienne d'amateurs des Sciences Naturelles. Bulletin de la —, t. IV, 1878; t. V, nº 1 ; 1879.

V. M. Malakoff. — Indicateur des lieux de provenance des minéraux connus jusqu'ici dans les monts Ourals (suite), 1.

N. Brousnitsyne. — La Pyschma en aval du village de Mokraïa jusqu'à la ville de Kamyschloff, 11.

Suisse. Neufchatel. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de —, t. XI, nº 3; 1879.

De Tribolet. — Note sur les roches et minéraux recueillis en Islande et aux îles Faröer par M. de Rougemont, 7.

L. Guillaume. — Trou au pied de la falaise de Saars, 13.

Ritter. — Curieux phénomène dû à la molasse sur les bords du lac de Bienne, 18.

De Tribolet. — Note sur différents gisements de Bohnerz dans les environs de Neufchatel, 24.

Desor. — Sur les glaciers polaires, 32.

De Tribolet. — Note sur la glacière de Monlezi, 42.

Ritter. — Cailloux roulés du lac, 60.

Nicolas. — Tremblements de terre en 1876, 60.

De Tribolet. — Présentation d'une nouvelle carte géologique du canton, 83, 157.

De Tribolet et L. Rochat. — Études géologiques sur les sources boueuses de la plaine de Bière, 89.

L. Favre. — Gisements de bitume de Lobsann et de Pechelbronn, 122.

Herzog. — *Natica Leviathan* de Comba-Borel, 157.

Desor. — *Itacolumites* du Brésil, 158; — *Aetosaurus ferratus*, lézard-oiseau, 210.

Ed. de Pury. — Lettre sur deux blocs erratiques des prises de Gorgier,212, 274.

Jaccard. — Note sur les cartes géologiques hydrographiques, etc., du Jura, 220.

De Tribolet. — Note sur les gisements d'asphalte de Hanovre comparés à ceux de Val-de-Travers, 266.

De Tribolet et L. Rochat. — Supplément aux études géologiques sur les sources boueuses de la plaine de Bière, 329.

De Tribolet. — Note sur l'origine des variétés filiforme et capillaire de l'argent natif, 380; — Glissement de terrain au Cret-Taconnet, 454.

Ritter. — Curieuses fissures dans les couches calcaires des gorges du Seyon, 456; — Échantillon de gypse de Boudry, 458.

De Tribolet. — Note sur la présence d'une source minérale à Valangin, suivie d'une statistique des sources minérales du canton, 459; — Note sur le Cénomanien de Gibraltar (Neufchatel) et de Cressier avec un aperçu sur la distribution de ce terrain dans le Jura, 500.

Desor. — Les anciens glaciers des Alpes maritimes, 519.

Ritter. — Rognons siliceux du Néocomien du Mail et efflorescences de carbonate de chaux, 525.

De Tribolet. — Effondrement curieux dans la colline glaciaire du Gibet, 525; — Sur l'origine de fausses marmites de géants des bords du lac de Neufchatel, 529; — Sur la présence de fossiles du Gault aux mines d'asphalte du Val-de-Travers, 531.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 15 décembre 1879 au 16 février 1880.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italiques).

Ch. Barrois. Discours prononcé à la Société Géologique du Nord, in-8°, 18 p. (Ext. des Annales de la Soc. Géol. du Nord, séance du 22 juin 1879).

— Le marbre griotte des Pyrénées, in-8°, 31 p. (Ext. des Annales de la Soc. Géol. du Nord, séance du 4 juin 1879).

— Sur l'étendue du système tertiaire inférieur dans les Ardennes et sur les Argiles à silex. In-8°, 36 p. (Ext. des Annales de la Soc. Géol. du Nord, séance du 2 juillet 1879).

— A Geological Sketch of the Boulonnais, in-8°, 37 p. (Ext. of the Proc. of the Geologists' Association, vol. VI, n° 1).

Fr. Bassani. Cenni sull' Organizzazione dell' I. R. Istituto geologico di Vienna, in-8°, 11 p.; Padoue, 1879.

Bourjot. Géogénie du double massif du Sahel d'Alger, in-8°, 170 p., 1 carte; Alger, 1879.

Chancourtois (B. de). Transcription des noms géographiques en lettres de l'alphabet latin, in-8°, 10 p., 1 pl.; Paris, chez Martinet, 1878.

— Conférence sur l'Unification des travaux géographiques, in-8°, 28 p., 1 pl.; Paris, Imp. Nationale, 1879 (Ext. du Congrès inter. de Géologie).

Collot (Louis). Description géologique des environs d'Aix-en-Provence (Thèse présentée à la Faculté des sciences de Montpellier, in-4°, 234 p., 4 pl., 1 carte; Montpellier, chez Grollier, 1880 *(Don du Ministère de l'Instruction publique).*

Commission des Études géologiques du Groënland. Meddelelser om Grönland, in-8°, 195 p., 3 cartes; Kjoebenhavn, 1879.

Daubrée. Notices géologiques, in-4°, 8 p., 3 pl. (Ext. des Mémoires de la Soc. d'Hist. nat. de Strasbourg, t. VI; 1858).

— Études synthétiques de Géologie expérimentale, 2e partie, in-8°, 828 p.; Paris, chez Dunod, 1879.

Détroyat (Arn.). Notice sur les stations de l'âge de la pierre découvertes jusqu'à ce jour autour de Bayonne, in-8°, 7 p.; Bayonne, chez Lamaignère, 1879 (Ext. du Bull. de la Soc. des Sciences et Arts de Bayonne).

Fliche. Note sur la découverte du *Gooderya repens* aux environs de Nancy, in-8°, 11 p.; Nancy (Ext. des Mém. de l'Ac. de Stanislas pour 1878).

Fliche et Grandeau. Recherches chimiques sur les Papilionacées ligneuses, in-8°, 31 p.; Paris, chez Gauthier-Villars (Ext. des Annales de Chimie et de Physique, 5e sér., t. XVIII; 1879).

Fritsch (Dr Von). Beitrag zur Geognosie des Balkan, in-4°, 10 p. (Ext. du Bull. des Séances des Naturforschenden Gesellschaft vom 15 november 1879).

Fugairon (S.). Recherches anatomiques sur le groupe des Urticinées (Thèse présentée à la Faculté des sciences de Toulouse), in-8°, 137 p., 8 pl.; Toulouse, chez Privat, 1879 (Don du *Ministère de l'Instruction publique*).

Geologischen Specialkarte der Kònigreichs Sachsen. Erläuterungen zur —.

Section Burkhardtsdorf (n° 114) par Th. Siegert et F. Schalch, in-8°, 47 p.; Leipzig, 1879.
Section Waldheim (n° 62) par E. Dathe, in-8°, 120 p., 2 pl.; Leipzig, 1879.
Section Döbeln (n° 46) par E. Dathe, in-8°, 68 p.; Leipzig, 1879.
Section Colditz (n° 44) par A. Penck, in-8°, 59 p.; Leipzig, 1879.

Geologischen Specialkarte der Konigreichs Sachsen.

Section Burkhardtsdorf (n° 114) par Th. Siegert et F. Schalch, in-folio, $\frac{1}{25\,000}$; 1879.
Section Waldheim (n° 62) par E. Dathe, in-folio, $\frac{1}{25\,000}$; 1879.
Section Döbeln (n° 46) par E. Dathe, in-folio, $\frac{1}{25\,000}$; 1879.
Section Colditz (n° 44) par A. Penck, in-folio, $\frac{1}{25\,000}$; 1879.

Grewingk (Dr). Geognostiche Karte der Ostsee Provinzen Liv-Est und Kurlands, in-folio, $\frac{1}{600\,000}$;

— Erläuterungen zür zweiten Ausgabe der Geognostichen Karte; Liv-Est und Kurlands, in 8°, 123 p., 1 pl. Dorpat, 1879.

Johnstrup (F.). Gieseckes Mineralogiske rejse i Groenland, in-8°, 372 p., 3 pl; Kjobenhavn, 1878 *(Commission des études géologiques du Groënland).*

Magnin (A). Recherches sur la géographie botanique du Lyonnais (Thèse présentée à la Faculté des sciences de Montpellier), in-4°, 161 p., 2 cartes ; Lyon, 1879 *(Don du Ministère de l'Instruction publique).*

Mayer (Karl). Das Vesullian eine neue dreitheilige Jura-Stufe (Separatabdruck aus der Vierteljahrsschrift der Zürcher naturforschenden Gesellschaft), in-8°, 18 p. ; 1879.

Ministère de la Guerre. Feuille 261 (Bastia) de la carte de France au $\frac{1}{80\ 000}$.

Ortlieb. Note sur l'origine probable des bandes charbonneuses dans le sable Landénien supérieur de Lewarde et autres localités, in-8°, 3 p. (Ext. des An. de la Société Géol. du Nord, séance du 19 déc. 1879).

— Réponse à la Note de MM. Rutot et Van den Broeck « Quelques mots sur le Quaternaire, » in-8°, 6 p. (Ext. des Annales de la Soc. géol. du Nord, séance du 18 juin 1879).

— et *Chellonneix.* Note sur les affleurements tertiaires et quaternaires visibles sur le parcours de la voie ferrée en construction entre Tourcoing et Menin, in-8°, 10 p., 1 pl. (Ext. des An. de la Soc. Géol. du Nord, séance du 17 déc. 1878).

Piette (Ed.). Nomenclature des temps anthropiques primitifs, in-8°, 7 p.; Laon, chez Levasseur, 1880.

Rutot et *Vincent.* Coup d'œil sur l'état actuel d'avancement des connaissances géologiques relatives aux terrains tertiaires de la Belgique, in-8°, 75 p.; Liège, 1879 (Ext. des Ann. de la Soc. Géol. de Belgique, t. VI).

Sauvage (H. E.). Étude sur les Poissons et les Reptiles des terrains Crétacés et Jurassiques supérieurs de l'Yonne, in-8°, 63 p., 8 pl. (Ext. du Bull. de la Soc. des Sc. hist. et nat. de l'Yonne, 3e sér., t. I);

— Prodrome des Plésiosauriens et des Élasmosauriens des formations jurassiques supérieures de Boulogne-sur-Mer, in-8°, 38 p., 2 pl. (Ext. des An. des Sciences Nat., 6e sér., zool., t. VIII).

Smith Lyman. A General report of the Geology of Yesso *(Geological Survey of Hokkaido)*, in-8°, 116 p., 2 cartes ; Tookei, 1877.

Société Ramond. Observations météorologiques faites à la station Plantade (pic du Midi) en 1877, in-8°, 97 p. *(Don de M. Stuart Menteath).*

Tournouër (R.). Sur quelques Coquilles marines recueillies par divers explorateurs dans la région des Chotts Sahariens, in-8° 15 p., 1 pl. (Ext. de l'Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Paris, 1878).

Tucci (P. di). Saggio di studi geologici sui Peperini del Lazio, in-4°, 40 p., 1 carte; Roma, 1879 (Extrait de Reale Accademia dei Lincei, Ano 1878-79).

Uzielli (Gustavo). Conclusioni di una memoria sulle argille scagliose dell' Apennino, in-8°, 8 p. (Ext. del Bollettino del R. Comitato Geologico, ano 1879, nos 9-10).

Vélain (Charles). Description géologique de la presqu'île d'Aden, de l'île de la Réunion, des îles Saint-Paul et Amsterdam, in-4°, 358 p., 23 pl.; Paris, chez Hennuyer, 1878.

Vidal (L. M.) et don Ramon Adan de Yarza. Excursion geologica por la isla de Mallorca, in-8°, 28 p., 1 pl.; Madrid, 1879 (Ext. del Bol. de la Com. del Mapa Geologico).

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Annales des Mines, 7e sér., t. XVI, n° 5; 1879.

Wiekersheimer. — Note sur un gîte de phosphate de chaux situé près de Cette, 283.

— Annales des Sciences géologiques, t. X, nos 2, 3, 4; 1879.

Filhol. — Étude des mammifères fossiles de St-Gérand-le-Puy (Allier).

— Journal des Savants; janvier 1880.

— La Nature, Revue des Sciences, nos 342-349.

A. Tissandier et F. Garrigou. — Une ascension au pic de Néthou, 45, 81.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, novembre 1879.

— Société Botanique de France. Bulletin de la —, t. XXVI, n° 2, et Revue bibliographique.

Épinal. Société d'émulation du département des Vosges. Annales de la — pour 1879.

Braconnier. — Mémoire sur les sources sulfatées calciques du Trias en Lorraine, 281.

Lille. Société Géologique du Nord. Annales de la —, t. VI; 1878-79.

Acy (d'). — Le limon des plateaux du Nord de la France et les silex travaillés qu'il renferme, 107.

Barrois (Ch.). — Lettre d'Amérique, 87; — Rôle des rivières dans la formation des limons, 96; — Remarques sur le travail de M. Prestwich au sujet d'un forage profond à Londres, 96; — Compte-rendu de l'excursion de l'Association géologique de Londres dans le Boulonnais, 113; — Terrain dévonien de la province de Léon (Espagne), 213; — Sur le Gault d'Angleterre, 225; — Discours présidentiel, 227; — Le marbre griotte des Pyrénées, 270; — Discours adressé à M. Gosselet, 312; — Sur l'étendue du système tertiaire inférieur dans les Ardennes et sur les argiles à silex, 340; — Sur le terrain crétacé de la province d'Oviédo (Espagne), 379; — Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues du terrain crétacé du Nord de la France, 449.

Billet (A.). — Compte-rendu de l'excursion aux environs de Tournai, 427.

Cannelle. — Carte minéralogique, industrielle et historique du bassin houiller du Nord, 48.

Chellonneix (C.) — Note sur le limon des environs de Lens, 381; — Note sur les deux limons, 383.

— et Ortlieb. — Traces des silex à *Nummulites* et de la couche à *Cyprina Morrisii* aux environs de Bethune, 47 ; — Note sur les affleurements tertiaires et quaternaires sur le parcours de la voie ferrée entre Tourcoing et Menin, 51.

Desailly. — Note sur les résultats de quelques sondages au Sud de la concession de Liévin, 265.

Dupont (E.). — Découverte d'ossements d'*Iguanodon* à Bernissart, 61.

Gosselet (J.). — Age de la pierre aux environs de Saint-Quentin, 1 ; — Le calcaire de Givet, 2-22 ; — De la terminaison orientale de la grande faille, 35 ; — Présentation de la carte minéralogique, industrielle et historique du bassin houiller du Nord de M. de Cannelle, 48 ; — Note sur la découverte d'Ossements d'*Iguanodon* à Bernissart, 61 ; — La Roche à Fépin, contact du Silurien et du Dévonien sur les bords de la Meuse, 66 ; — Recherches sur les Oiseaux fossiles des terrains tertiaires des environs de Reims, d'après M. Lemoine, 91 ; — Sondage à Guise, 104-211 ; — Silex taillés et Ossements de Mammouth des environs de Vervins, 106 ; — Le limon des plateaux du Nord de la France et les Silex travaillés qu'il renferme, 107 ; — Description géologique du canton de Maubeuge, 129 ; — Silex pyromaques à Hautmont, à la base des sables tertiaires, 214. — Compte-rendu de l'excursion à Souchez et exposé de la géologie des environs de Lens, 255 ; — Réponse au discours de M. Ch. Barrois, 314 ; — L'argile à silex de Vervins, 317 ; — Explications sur la légende des limons de la carte de France, 376 ; — Nouveaux documents pour l'étude du Famennien, 389 ; — Notice nécrologique sur d'Omalius d'Halloy, 419.

Hilton-Price. — Sur le Gault d'Angleterre, 225.

Ladrière. — Étude sur les limons des environs de Bavay, 74-87 — Rudiste de la craie de Valenciennes, 213.

Lecocq. — Matériaux pour la géologie du sous-sol de Lille, 64.

Legay. — Compte-rendu de l'excursion aux cales sèches d'Anvers, 437.

Lesne. — Défense d'éléphant à Solesmes, 61.

Mercey (de). — Lettre à M. Ch. Barrois, 102.

Maurice (Ch.). — Compte-rendu de l'excursion aux environs de Mons, 438.

Ortlieb (J.). — Compte-rendu des travaux de la Société, 245 ; — Réponse à la note de MM. Rutot et Van den Broeck sur le quaternaire, 306 ; — Altération du limon par les eaux souterraines, 388.

Papillon. — Silex taillés et ossements de *Mammouth* des environs de Vervins, 106.

Potier (A). — Observations sur l'argile à silex de Vervins, 317 ; — Explication sur la légende des limons de la carte de France, 376.

Prestwich. — Forage profond à Londres, 96.

Renard (le P.). — Sur les sédiments marins recueillis dans les profondeurs du Pacifique par l'expédition du *Challenger*, 101.

Rutot et Van den Broeck. — Quelques mots sur le Quaternaire, 215.

Six. — L'Eozoon, 103 ; — Compte-rendu de l'excursion dans l'Aisne et les Ardennes, 400 ; — Compte-rendu de l'excursion à Bruxelles et à Anvers, 431.

Vercoustre. — Sondage à Bourbourg, 31.

Lyon. Société des Sciences industrielles de —. Annales de la — ; 1879, n° 3.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Comptes-rendus mensuels : novembre-décembre 1879, janvier 1880.

— — 2e sér., t. VIII ; 1879.

H Fayol. — Études sur l'altération et la combustion spontanée de la houille exposée à l'air.

Th. Wood Bunning. — Note statistique sur les bassins houillers du Durkam et du Northumberland.

Toulouse. Matériaux pour l'histoire naturelle et primitive de l'homme par *M. Émile Cartailhac,* 14e année, 2e sér., t. VIII; 1879.

G. de Mortillet. — Fouilles des dolmens de Montaubert et de Noguiès (Aveyron), 409.
Ém. Cartailhac. — L'homme tertiaire, 433.

Valenciennes. Revue agricole industrielle, littéraire et artistique, t. XXXII ; 1879.

Allemagne. Berlin. Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der Deutschen —, t. XXXI, n° 3; juillet à septembre 1879.

Otto Meyer. — Einiges über die mineralogische Natur des Dolomits, 445.
Grumbreck. — Bemerkungen über Einschnitte der Eisenbahn zwischen Goslar und Vienenburg in der Oberen Kreide, 453.
A. von Lasaulx. — Die Salinellen von Paterno am Etna und ihre neueste Eruption, 457.
K. Martin. — Phosphoritische kalke von der westindischen Insel Bonaire, 473.
Tellef Dahl. — Ueber Norwegium, ein neues Schwermetall, 480.
Otto Lang. — Ein Beitrag zur Kentniss Norwegischer Gabbro's, 484.
A. Penck. — Ueber Palagonit und Basalttuffe, 504.
Trautschold. — Ueber Eluvium, 578.
Cl. Schlüter. — Neue und weniger gekannte Kreide und Tertiär-Krebse des Nordlichen Deutschlands, 586.
E. Geinitz. — Ueber Lias, 616.
F. M. Stapff. — Ueber die Gotthardttunnelgesteinen, 619.
H. B. Geinitz. — Zur Nereiten-Frage; ueber *Palœojulus,* oder *Scolecopteris,* 621.
E. Weiss. — Ueber Schwadowitzer Schichten, 633.
G. Tschermak. — Zur optischen Eigenschaften der Feldspathe auf Grund.
Baumhauer. — Ueber einige Künstliche Zwillinge von Kalkspath, 638.
Maurer. — Ueber eine neue *Meganteris*-Art aus dem Rheinischen Unterdevon, 641.
V. Mojsisovics. — Einige Kurze Uebersicht der geologischen Verhältnisse von Bosnien und der Hercegovina, 644.
Steinman. — Ueber den Unteren Dogger Deutsch-Lothringens, 649.
Von Kœnen. — Ueber das alter und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Guntershausen und Marburg, 651.
Heusler. — Mittheilung über Brunskohle im contact mit Basalt, 652.

— Academie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. P. —; sept., oct. et nov. 1879.

Dresde. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in —. Sitzungs-Berichte der —; 1879, janvier à juin, nos 1-6.

O. Engelhardt. — Ueber Prof. Credner's Abhanlung über das Oligocän des Leipziger Kreises, 6; — Ueber eine Abhandlung von F. V. Müller und über Schritten von Const. v. Ettinghausen, 6.
Dr Geinitz. — Ueber die neuen geographischen und Geologischen Durchforschungen der Vereinigten Staaten Nordamerikas, 2; — Ueber das Grubenunglüch bei Osseg, 6; — Ueber die Zusammensetzung des attractorischen Magneteisensteins, 7; — Ueber einen Ausflug nach Lugau und die wissenschaftlichen Ergebnisse desselben, 7; —

Ueber die neuesten Untersuchungen die Fructification von *Sphenophyllum*, *Asterophyllites*, und *Calamites*, 12; — Ueber *Eozoon*, ein Mineralgemenge, 12.

Dr Geinitz und Deichmüller. — Ueber *Blattina Dresdensis*, Gein. u. Deich., 12.

O. König. — Ueber eine Abhandlung von H. Credner : über die Deltabildungen, 6.

H. Krone. — Ueber seine Beobachtungen über das Vorkommen von Steinöl, führenden bituminösen Schiefern in Australien, 6; — Ueber die Höhlen, Thore und Grottenbildungen in sächsisch-böhmischen Elbthalgebirge, 7.

Roscher. — Ueber die sogenannte Cementquelle im Altenberger Stockwerke, 6.

Dr O. Schneider. — Ueber Bergkrystalle aus dem Marmor von Carrara, 5; — Ueber Kaukasische Mineralien und über ein Magneteisenerz von Transvaal, 7.

Gotha. Geographischer Anstalt. Mittheilungen aus *Justus Perthes'* —, t. XXV, n° 12; 1879.

Dr W. Junker. — Die ägyptischen Æquatorial-Provinzen. Reisen im Westen des Weissen Nil, 445.

— — Id., t. XXVI, n° 1; 1880.

P. J. Veth. — Die Expedition nach Central-Sumatra, 1.

Dr Emin Bey. — Reisen zwischen dem Victoria und Albert-Nyanza, 21.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie; 1879, nos 8 et 9.

A. Losch. — Ueber Kalkeisengranat (Demantoïd) von Syssertsk am Ural, 785.

F. M. Stapff. — Zur Mechanik der Schichtenfaltungen, 792.

L. van Werveke. — Beiträg zur Kentniss der Gesteine der Insel Palma, 815.

F. Wöhler. — Bemerkungen über das Grönländische Gediegen Eisen, 832.

S. M. Babcock. — Ueber den Cölestin aus dem Muschelkalke von Jühnde bei Göttingen, 835.

P. Herter. — Ueber die Silicatgesteine im Eocängebirge von Massa Maritima, 839.

C. A. Tenne. — Ueber Epistilbit, 840.

O. Schmidt. — Bemerkungen zu « Osc. Schmidt, die spongien des Meerbusens von Mexico ». 841.

A. Arzruni. — *Cerithium corallense* (Buvignier), von Salatau, 842.

U. Stutz. — Geologische Notizen aus den Alpen. Ueber das Erstfelder Thal, 842.

K. Martin. — Ueber das Tertiär von Java, 850.

R. Richter. — Diluvium bei Saafeld, 850.

G. Berendt. — Riesenkessel auf dem Rüdersdorfer Muschelkalk bei Berlin, 851.

C. Struckmann. — *Sowerbya Dukei* in hannoverschen Pteroceras-Schichten, 853.

H. Fischer. — Ueber die Bezeichnung von Farbenabstufungen bei Mineralien, 854.

Th. Fuchs. — Ueber Solfataren in Serpentinstöcken bei Kalamaki, 857.

E. Cohen. — Kersantit von Laveline, 858.

C. W. Gümbel. — Vulkanische Asche des Ætna von 1879, 859.

E. Cohen. — Ueber einen Eklogit, 861.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société Industrielle de —. Bulletin de la —; nov.-déc. 1879.

Autriche-Hongrie. Vienne. Geologischen Reichsanstalt. Verhandlungen der K. K. —; 1879, nos 14 à 17.

J. Kusta. — Der Brandschiefer von Velhota, 319.

E. Dr von Dunikowski. — Das Gebiet des Strypaflusses in Galizien, 321.

Engelhardt. — Ueber Cyprischieferpflanzen Nordböhmens, 321; — Die auf dem Hauptschachte der « Société des charbonnages de Bohême » zwischen Königswerth und Grasseth bei Falkenau a. d. Egerdurchteuften Schichten, 322.

Dr E. Reyer. — Ueber die Eruptivgebilde und das Relief der Gegend von Christiania, 323.

C. M. Paul. — Ueber die Lagerungsverhältnisse von Wieliczka, 323.

L. Szajnocha. — Die Brachiopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau, 324.

J. Kusta. — Die Farbe des Rothliegenden in den verschiedenen Formationen bei Rakonitz und Laun, 335; — Verkieseltes Holz in der Wittingauer Tertiärebene, 337; — Die Alteren Anschwemmungen von Broun, 338.

R. Lepsius. — Ueber Dr Stache's Reisebericht betreffend die Umrandung des Adamello-stockes, 339.

G. Stache. — Erwiderung auf die voranstehende Kritik meines Reiseberichtes über die Umrandung des Adamello-Stockes, 344.

Fr. V. Hauer. — Vorlage des ersten im Druck Vollendeten Blattes der Geologischen und Gruben Revier-karte von Teplitz-Dux-Bilin, 351.

A. Bittner. — Vorlage der geologischen Uebersichtskarte der Hercegovina und der Südlichsten Theile von Bosnien, 351.

Th. Fuchs. — Ueber die präsumirte Unvollständigkeit der paläontologischen Ueberlieferung, 355.

Dr E. Tietze. — Die Mineralreichthümer Persiens, 357.

— — Id., n° 1; 1880.

— Berg und Hüttenmännisches Jahrbuch der K. K. Bergakademien zu Leoben und Pribram, t. XXVII, n° 4; 1879.

C. von Baltzberg. — Notizen über die Kohlenwerke von Montrambert und Beraudière, 355.

Budapesth. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der Kön. Ungar. Geologischen Anstalt, t. III, n° 4; 1879.

Dr Karl Hoffmann. — Die Basaltgesteine des Südlichen Bakony.

Espagne. Madrid. Comision del Mapa geologico de España. Memorias de la —; 1879.

Donayre. — Descripcion fisica y geologica de la provincia de Avila.

— Sociedad Española de Historia Natural. Anales de la —, t. VIII, n° 3; 1879.

Macpherson. — De la possibilidad de producirse un terreno aparentemente triasico con los materiales de la creta, 485.

Quiroga. — Noticias petrographicas, primera parte, 493.

États-Unis. Neuwhaven. The American Journal of science, 3e sér., t. XVIII, n° 108; déc. 1879.

G. C. Broadhead. — Origin of the Loess.

J. L. Campbell. — Geology of Virginia.

J. J. Stevenson. — Geology of Galistea Creek.

A. W. Vogdes. — Geology of Catoosa Co., Georgia.

O. C. Marsh. — New Jurassic Reptiles.

— Id., 3e sér., t. XIX, nos 109 et 110; 1880.

Gilbert. — Report on the geology of the Henry mountains, 17.

R. P. Whitfield. — New forms of fossil Crustaceans from the upper Devonian Rocks of Ohio, 33.

W. B. Dwight. — Explorations in the Wappinger Valley limestone of Dutchess County, N. Y., 50.

O. C. Marsh. — New Characters of *Mosasauroid* Reptiles, 83.

W. O. Crosby. — Pinite in Eastern Massachusetts; its origine and Geological Relations, 116.

S. F. Peckham and C. W. Hall. — Lintonite and other forms of Thomsonite, 122.

O. C. Marsh. — The limbs of *Sauranodon*, 169.

Grande-Bretagne. Londres. The Geological Magazine, New series, Decade II, t. VII. n^os^ 1 et 2; 1880.

J. Clifton. — Note on the Geology of the isle of Man, 1.

E. Hill. — Eccentricity and glacial Epochs, 10.

W. Davies. — On some Fossil Bird-Remains from the Siwalik isles (India) in the British Museum, 18.

G. K. Kinahan. — The supposed Old Red Sandstone of the Curlew and Fintona districts, 27.

Ch. Lapworth. — On Linnarson's recent Discoveries in Swedish Geology, 29, 68.

J. Starkie Gardner. — Cretaceous Gasteropoda, 49.

C. Reid. — The glacial deposits of Cromer, 55.

J. Croll. — Mr Hill on the cause of Glacial Epoch, 66.

— Geologist's Association. Proceedings of the —, t. VI, nº 4; 1879.

R. F. Tomes. — On the fossil Corals obtained from the Oolite of the Railway Cuttings, near Hook Norton, Oxfordshire, 152.

Dr Ch. Barrois. — Note on the Rev. J. F. Blake's Paper on the Chalk of Yorkshire, 165.

J. F. Blake. — Reply to the precedent note, 170.

H. G. Seeley. — On the *Dinosauria*, 175.

Italie. Roma. Bollettino del Vulcanismo italiano, 6e année, nº 12; décembre 1879.

Pise. Societa Toscana de Scienze naturali. Atti della —. Processi verbali, t. II; 1879.

D. Pantanelli. — Nuova Miniera di antimonio nella provincia di Siena, 4; — Sui travertini della provincia di Siena, 4.

G. Grattarola. — *Orizite* et *Pseudonatrolite*, due nuove specie del Sottordine delle Zeoliti, 7.

F. Sansoni. — Le Zeoliti del Granito di San Piero in Campo (Elba), 9.

G. Meneghini. — Fossili Oolitici di monte Pastello nella provincia di Verona, 11.

Japon. Geological Survey of —.

B. Smith Lyman. — Report of progress for 1878 and 1879.

Russie. Saint-Pétersbourg. Académie Impériale des sciences de —. Mémoires de l' —, t. XXVII, nos 1, 2 et 3; 1879.

— — Bulletin de l' —, t. XXV, nº 5; 1879.

G. von Helmersen. — Remarques sur la géologie et la géographie physique de la vallée Aralo-Caspienne, 513.

Ékaterinbourg. Société Ouralienne d'amateurs des Sciences naturelles. Bulletin de la —, t. V, nº 2 ; 1879.

Suisse. Genève. Société de Physique et d'Histoire naturelle de —. Mémoires de la —, t. XXVI, nº 2; 1879.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 16 février au 19 avril 1880.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italiques).

Almera y Comas. De Monjuich al Papiol al traves de las epocas geologicas, in-8°, 53 p.; Barcelona, 1880.

Commission géologique de la Suède :

A. G. Nathorst. — On Floran i Skanes Kolförande Bildningar, 2 vol. in-4°, 82 p. 18 pl.; Stockolm, 1879.

A. Blomberg. — Beskrifning till Karbladet Hjulsjo, in-8°, 40 p.; Stockholm 1879; — Beskrifning till Kartbladet Œlmestad, in-8°, 27 p., 1 carte; Stockholm, 1879.

— et Axel Lindström. — Praktiskt Geologiska undersökningar inem Herjedalen och Jemtland, in-8°, 43 p., 2 cartes; Stockholm, 1879.

Nils Olof Holst. — Beskrifning till Kartbladet Lessebo, in-8°, 39 p.; Stockholm, 1879; — Beskrifning till Kartbladet Möja, in-8°, 19 p.; Stockholm, 1879.

Karlsson. — Beskrifning till Kartbladet Linderöd, in-8°, 32 p.; Stockholm, 1879.

Lindström. — Praktiskt Geologiska Iakttagelser under Resor pa Gottand, 1876-1878, in-8°, 43 p., 1 carte; Stockholm, 1879.

Linnarsson. — Om Faunan i Kalken med *Conocoryphe exsulans,* in-8°, 31 p., 3 pl.; Stockholm, 1879; — Iakttagelser ofver de Graptolitförande Skiffrarne i Skane, in-8°, 30 p., 1 pl.: Stockholm, 1879; — Om Faunan i lagren med *Paradoxides ölandicus*, in-8°, 24 p., 2 pl.; Stockholm, 1877.

Stolpe. — Beskrifning till Kartbladet Norrköping, in-8°, 39 p.; Stockholm, 1879.

Commission géologique du Canada. Rapport des Opérations 1877-78, 1 vol. in-8°, avec cartes.

Cotteau (G.). Paléontologie française, 1re sér., n° 43; Terrain jurassique, Échinodermes réguliers, in-8°, 65 p., 11 pl. *(Comité de la P. fr.).*

Crane (Agnes). The Report of the « Challenger » expedition, in-4°, 2 p.; Londres, 1880 (Hardwicke's Science Gossip).

— The underground Geology of the South-East of England, in-4°, 6 p.; 1880 (The Leisure hour).

Daubrée. Discours lu à la Séance publique de l'Académie des Sciences du 1er mars 1880, in-4°, 19 p.; Paris, chez Firmin-Didot, 1880.

Delaire (A.). L'Expérimentation en Géologie d'après des travaux récents, in-8°, 36 p. ; Paris, 1880 (Revue des Deux Mondes).

Dücker (von). Petroleum und Asphalt in Deutschand. Ein neuer hinweis auf bekannte Sachen, in-8°, 32 p.; Budeburg, 1880.

Favre (Alph.) Description géologique du canton de Genève, 2 vol. in-8°, 342 p., 8 pl.; Genève, chez Cherbuliez, 1880.

Favre (Ernest). Description des fossiles des couches tithoniques des Alpes fribourgeoises, in-4°, 74 p., 5 pl.; Genève, 1880 (Mémoires de la Société paléontologique suisse).

Fondouce (Cazalis de). Action érosive du sable en mouvement sur des cailloux de la vallée du Rhône, in-4°, 7 p. (Ext. des Mémoires de l'Academie des Sciences et Lettres de Montpellier, t. X; 1880).

Fontannes (F.). Description des *Ammonites* des calcaires du château de Crussol (Ardèche), in-4°, 122 p.; Lyon, chez Georg, 1879.

Fritsch (V.). Neuere Beobachtungen in den Apenninen, in-8°, 6 p.

Gaudry (A.). Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires, 2e fascicule, in-4°, 17 p., 4 pl.; Paris, chez Savy, 1880.

Harpe (Ph. de la). Note sur les Nummulites des Alpes Occidentales, in-8°, 6 p. (Ext. des Actes de la 60e session de la Soc. Helv. des Sc. Nat., Bex, août 1877).

— Note sur la Géologie des environs de Louèche-les-Bains, in-8°, 32 p. (Ext. du Bull. de la Société vaudoise des Sciences naturelles, t. XV; 1878).

— Étude sur les Nummulites du comté de Nice, suivie d'une Échelle des Nummulites, in-8°, 41 p., 1 pl. (Ext. du Bull. de la Soc. Vaud. des Sciences Nat., t. XVI, n° 82; 1879).

— Une échelle des Nummulites, in-8°, 4 p. (Ext. du compte-rendu de la Soc. Helvétique des Sciences Naturelles, session de Saint-Gall, 1879).

— Description des Nummulites appartenant à la zone supérieure des Falaises de Biarritz, in-8°, 20 p., 1 pl. (Bull. Soc. Borda de Dax, 1879).

Issel. Datolite e Scolecite del territorio da Casaza (Liguria). in-8°, 17 p. (Ex . du Boll. del R. Comitato Geol., 1879).

— Conclusioni di uno studio sui terreni serpentinosi della Liguria orientale, in-8°, 14 p. (Ext. du Boll. del R. Comitato Geol., 1879).

Kinahan (G. H.). Manual of the Geology of Ireland, in-8°, 444 p.; Londres, 1878.

Malaise (C.). Description de gîtes fossilifères dévoniens et d'affleurements du terrain crétacé, in-4°, 69 p., 1 carte, Bruxelles, 1879 *(Commission de la Carte Géologique de la Belgique).*

Manzoni (A.). La Geologia della provincia di Bologna, in-8°, 37 p. (Ext. dal Annuario Del Soc. dei Naturalisti di Modena, 1880).

Passier (A.). Les échanges internationaux littéraires et scientifiques, in-8°, 53 p.; Paris, chez Picard, 1880.

Péroche (J.). Les oscillations polaires et les températures géologiques, in-8°, 52 p. (Ext. des Mémoires de la Société des Lettres, Sciences et Arts de Bar-le-Duc, t. IX; 1879).

Rath (G. Von). Vorträge und Mittheilungen, in-8°, 200 p.; Bonn, 1880.

Royer (Mme Clémence). Le système pileux chez l'homme et dans la série des Mammifères, in-8°, 12 p. (Ext. de la Revue d'Anthropologie).

Seignette (Paul). Essai d'études sur le massif pyrénéen de la Haute-Ariège, in-4°, 227 p., 8 pl., 1 carte; Castres, 1880.

Stöhr (E.). Die Radiolarienfauna der Tripoli von Grotte, Provinz Girgenti in Sicilien, in-4°, 50 p., 7 pl.; Cassel, 1880 (Ext. des Palæontographica).

Vilanova y Piera. Geologia agricola, in-8°, 554 p.; Madrid, 1879.

— Conferencias en la Sociedad geographica de Madrid, in-8°, 71 p., 1 pl.; Madrid, 1880.

— Leccion inaugural de Paleontologia, in-8°, 29 p.; Madrid, 1878.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Club Alpin Français. Bulletin trimestriel, n° 4; 1879.

— Société Botanique de France. Bulletin de la —, t. XXV, n° 5; 1878.

— — Id., t. XXVI, Revue bibliographique; 1879.

— Société de Géographie. Bulletin de la —; déc. 1879.

— — Id., janv.-févr. 1880.

— Société nationale d'Agriculture de France. Bulletin des séances de la —, t. XXXIX, nos 9 et 10; 1879.

— — Annuaire de la —, 1880.

— Société zoologique de France. Bulletin de la —, t. I 1876; t. II, 1877; t. III, 1878; t. IV, 1re à 4e parties, 1879.

— Journal des Savants, février-mars 1880.

Daubrée. — Descartes, l'un des créateurs de la Cosmologie et de la Géologie, 165.

— La Nature, Revue des Sciences, 8e année, nos 351-359.

Daubrée. — Examen des poussières volcaniques tombées le 4 janv. 1880 à l'île Dominique et de l'eau qui les accompagnait, 298.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. Bulletin de la —, 8e année, t. IV, n° 90, 1879; 9e année, t. V, n° 91, 1880.

Lyon. Annales de la Société d'Agriculture, Histoire Naturelle et Arts utiles de —, 4e sér., t. X; 1877.

— Muséum d'Histoire naturelle de Lyon (Archives du), t. II, in-4°, Lyon, chez Georg, 1879.

A. Locard. — Description de la faune de la mollasse marine et d'eau douce du Lyonnais et du Dauphiné, 1.

Dr Lortet et E. Chantre. — Recherches sur les Mastodontes et les faunes mammalogiques qui les accompagnent, 285.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Comptes-rendus mensuels; févr.-mars 1880.

— — Bulletin de la —, 2e sér., t. VIII, no 4; 1879.

Chanselle et Cuny. — Législation prussienne des Mines, 937.

Aguilhon. — Notice sur la législation minérale de l'Alsace-Lorraine, 973.

Toulouse. Matériaux pour l'histoire naturelle et primitive de l'homme, par M. *Ém. Cartailhac,* 2e sér., t. X, dernière livraison; 1879.

— — 2e sér., t. XI, nos 1 et 2; 1880.

Gross. — Dernières trouvailles dans les habitations lacustres du lac de Bienne, 1.

A. Neyring. — Restes fossiles d'*Equus asinus,* dans la caverne des Hyènes du Lindenthal près de Géra, 27.

— Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de —. Mémoires de l' —, 8e sér., t. I; 1879.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXXIII, nos 1 et 2; janv. et fév. 1880.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. P.; déc. 1879.

Gotha. Mittheilungen aus *Justus Perthes'* geographischer Anstalt, t. XXVI, nos 2 et 3; 1880.

— — Ergänzungsheft, no 59; 1880.

Dr J. J. Rein. — Der Nakasendo in Japon.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —; janv.-mars 1880.

Autriche-Hongrie. Vienne. Geologischen Reichsanstalt. Verhandlungen der K. K. —, nos 2-6, 1880.

Hœrnes. — Die Unvollstandigkeit der paläontologischen Ueberlieferung, 17.

Mojsisovics. — Vorlage der Geologischen Uebersichtskarte von Bosnien-Hercegovina, 23.

Hœrnes. — Das Auftreten der Gattungen : *Oliva, Ancillaria, Cypræa, Ovula, Erato* und *Eratopsis* in den Ablagerungen der ersten uud zweiten Mediterranean-Stufe der Œsterreich-ungarischen Monarchie, 33.

B. White. — Kunstliche, zufällig erzeugte Minerale, 38.

Th. Fuchs. — Ueber einige Grunderscheinungen in der geologischen Entwickelung der organischen Welt, 39.

Brezina. Kunstliche Kalkspathywillinge, 45.

Hœrnes. — Das geologische Alter der Eruptivgesteine von Gleichenberg.

Stoklasa. — Chemische Studien über die Kreideformation in Böhmen, 53.

Vacek. — Ueber die Sandsteinzone der Karpathen, 58.

Uhlig. — Ueber die Juraablagerungen in der Umgebung von Brünn, 67.

Teller. — Ueber einen neuen Fund von *Cervus alces*, in den Alpen, 69.

Doll. — Zum Vorkommen des Diamants im Itakolumite Brasiliens und in den Kopjen Afrikas, 78.

Neumayr. — Paläontologie und Descendenzlehre, 83.

Wundt. — Ueber Kugelconcretionen aus dem Kreidegestein bei Vils, 88.

Neumayr. — Tertiär aus Bosnien, 90.

Teller. — Ueber die Aufnahmen im Gebiete zwischen Etsch und Eisack 91.

Hussack. — Die tertiären Eruptivgesteine der Umgegend von Schemnitz, 98.

Espagne. Madrid. Revista des los progresos de las ciencias exactas, fisicas y naturales, t. XXI, nº 1; 1880.

États-Unis. Cambridge. Museum of Comparative Zoology. Annual Report of the curator of the —, for 1878-79.

— — Bulletin of the —, t. VI, nº 3; 1880.

Newhaven. American Journal of Science (The), 3ᵉ sér., t. XIX, nºˢ 111 et 112; mars et avril 1880.

Le Conte. — The Old River-beds of California, 176.

Dana. — Note on the age of the Green Mountains, 191.

Ford. — Western limits of the Taconic System, 225.

O. C. Marsh. — Principal Characters of American Jurassic Dinosaurs, 253.

Sterry Hunt. History of some Precambrian Rocks in America and Europe, 268.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Magazine, t. VII, nºˢ 3 et 4 ; mars et avril 1880.

H. Woodward. — A new Genus of Trilobites, *Onycopige Liversidgei,* from New South Wales, 97.

J. Milne. — Note upon the Cooling of the Earth, 99.

H. Hicks. — On the Precambrian Rocks of Rossshire, 103.

R. Etheridge. — British Carboniferous Tubicolar Annelids, 109, 171.

Grenville Cole. — Artifical Perlitic Structure, 115.

C. Callaway. — Precambrian geology of Anglesey, 117.

T. G. Bonney. — Notes on the Precambrian Rocks, 125.

F. Rœmer. — On the Occurrence of the Upper Devonian *Goniatite* Limestone in Devonshire, 145.

O. Fisher. — On the Cromer cliffs, 147.

E. T. Newton. — On the Vertebrata on the Forest-beds Series in the East of England, 152.

H. Hicks. — The Precambrian Rocks of Rosshire, 155.

J. Milne. — On the Geographical distribution of Volcanoes, 166.

— British Association for the Advancement of Science. Report of the Forty-Ninth Meeting of the —, held at Sheffield in August 1879.

Herbert Carpenter. — On the Nomenclature of the plates of the Crinoïdal Calix, 333.

V. Ball. — On the Coal-Fields and Coal Production of India, 334.

J. F. Blake. — On geological Episodes, 335.

F. M. Burton. — On the Keuper beds between Retford and Gainsborough, 336; — On the Northerly extension of the Rhœtic beds at Gainsborough, 337.

W. B. Dawkins. — On the Bone Caves of Derbyshire, 337.

R. J. Ussher and A. Leith Adams. — Discovery of a Bone Cave near Cappagh, Co. Waterford, 338.

Ch. Ricketts. — On some Remarkable Pebbles in the Boulder-clay of Cheshire and Lancashire, 339.

A. Renard and T. Murray. — On the Volcanic products of the deep Sea of the Central Pacific with Reference to the « Challenger » Expedition, 340.

Ch. Moore. — *Ammonites* and *Aptychi*, 341.

E. W. Claypole. — Notes on a Fossil Tree from the upper Silurian of Ohio, 343.

E. Wilson. — The Age of the Pennine Chain, 343.

W. C. Williamson. — On the Botanical Affinities of the Carboniferous Sigillariæ, 346.

J. H Collins. — The Geological Age of the Rocks of West Cornwall, 347.

James Perry. — The surface Rocks of Syria, 348.

W. J. Sollas. — On the replacement of Siliceous Skeletons by carbonate of Lime, 350.

G. R. Vine. — On Carboniferous Polyzoa and Palæocorynæ, 350.

— Geologists' Association. Annual Report of the — for 1879.

— Quarterly Journal of the Geological Society (The), t. XXXVI, part. I, nº 141; février 1880.

J. A. Phillips. — On Concretionary Patches and Fragments of other Rocks contained in Granite, 1.

Owen. — On the Skull of *Argillornis longipennis*, 23.

J. W. Hulke. — On the Vertebræ of *Ornithopsis*, Seeley, *Eucamerotus*, Hulke, 31.

P. H. Carpenter. — On some Undescribed *Comatulæ*, from the British Secondary Rocks, 36.

Seeley. — On *Ramphocephalus Prestwichi*, an Ornithosaurian from the Stonesfield Slate of Kineton, 27.

J. W. Davis. — On the Fish-Remains found in the Cannel Coal in the Middle Coal-Measures of the West Riding of Yorkshire, 56.

G. C. Wallich. — On the Physical History of the Cretaceous Flints, 68.

T. G. Bonney. — On the Petrology of the Vicinity of the upper part of Loch Maree, 93.

Jolly and Cameron. — On an apparently New Mineral occurring in the Rocks of Invernesshire, 109.

R. Mallet. — On the probable Temperature of the primordial Ocean of our Globe, 112.

P. N. Bose. — On Undescribed Fossil Carnivora from the Siwalik Hills, 119.

Edimbourg. Royal Society of —. Proceedings of the —; de 1832 à 1868 et de 1872 à 1879.

T. VI. Archibald Geikie. — On the tertiary Volcanic Rocks of the British Islands, 71.

T. VIII. R. Christison. — Supplementary Notice of the fossil trees of Craigleith Quarry, 241.

T. IX. R. H. Traquair — On new and Little-Known fossil Fishes from the Edinburgh District, 262, 275.

T. X. Geikie. — On the Carboniferous Volcanic Rocks in the Basin of the Firth of Forth, 65.

Penzance. Royal Geological Society of Cornwall. Transactions of the —, t. X, nº 2; 1880.

Le Neve Foster. — Notes on the Van Mine, 34.

J. H. Collins. — On the Geological Structure of the Northern part of the Meneage Peninsula, 47.

W. A. E. Ussher. — On the Recent Geology of the Cornish Coast near Padstow, 58.

Indes néerlandaises. Batavia. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, t. XXXVIII; 1879.

Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Jaarboek van het —, t. VIII, nº 2; 1879.

H. Th. Geyler. — Ueber Fossile pflanzen von Borneo, 3.

Italie. Roma. Bollettino del Vulcanismo italiano, 7ᵉ année, nºˢ 1 et 2; 1880.

Pise. Societa Toscana di Scienze Naturali. Atti della —. Processi verbali; janvier et mars 1880.

De Stefani. — Sulla formazione delle vallate nei terreni pliocenici della Toscana e dell' Umbria, 21.

D. Pantanelli. — Fossili dei diaspri, 27.

L. Acconci. — Di una caverna fossilifera scoperta a Cucigliana e di alguni resti fossili appartenenti ai Generi *Hyæna* e *Felis*, 30, 41.

C. De Stefani. — Sui terreni eocenici dei Monti Livornesi e della Castellina, 32.

M. Canavari. — Sulla presenza del Trias nell' Appennino centrale, 33.

A. Manzoni. — Echinodermi fossili Pliocenici, 38.

C. Forsyth Major. — Mammiferi fossili di Montopoli, 41; — Resti fossili di *Squalodon* e di *Zeuglodon*, 41.

C. de Stefani. — La Panchina recente tra Livorno e Civitavecchia ed il suo sollevamento attuale, 42.

L. Busatti. — Lignite di Magliano, 44.

M. Canavari. — Sulla Pretesa Dolomia a *Gastrochene?* nell' Appennino centrale, 46.

Turin. Reale Accademia delle Scienze di —. Memorie della —, 2ᵉ sér,, t. XXXI; 1879.

Pays-Bas. Harlem. Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles, t. XIV, nºˢ 3-5; 1879.

P. Harting. — Déterminations thermométriques faites dans un puits de 369 mètres de profondeur à Utrecht, 463.

Russie. Saint-Pétersbourg. Académie impériale des Sciences de —. Mémoires de l'—, t. XXVII, nº 4; 1879.

J. Schmalhausen. — Beitrage zur Jura-Flora Russlands.

— — Id., t. XXVII, nº 5; 1879.

Val. V. Möller. — Die foraminiferen des Russischen Kohlenkalks.

Moscou. Société impériale des Naturalistes de —. Bulletin de la —; 1879, nº 3.

C. Milachevitch. — Sur les couches à *Ammonites macrocephalus* en Russie, 1.

H. Trautschold. — Sur l'invariabilité du niveau des mers, 129; — Die Geologischen Forschungen in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, 156.

Suisse. Genève. Revue géologique suisse pour l'année 1879, par *Ernest Favre*.

— Mémoires de la Société Paléontologique suisse, t. VI; 1879.

E. Favre. — Fossiles des couches tithoniques des Alpes fribourgeoises.
Dr R. Wiedersheim. — Ueber einen neuen *Saurus* aus der Trias.
P. de Loriol. — Monographie des Crinoïdes fossiles de la Suisse.
A. Rothpletz. — Steinkohlenformation des Tödi und deren Flora.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 19 avril au 21 juin 1880.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italiques).

Arcelin (A.). Anthropologie, in-8°, 29 p. (Ext. de la Revue des Questions scientifiques, avril 1880).

Boué (A.). Documents sur l'origine de la Société Géologique de France et Statistique des Congrès, etc. de 1844 à 1880, in-8°, 9 p.; Vienne, 1880.

Brunfaut (J.). Des phosphates et des produits chimiques propres à l'agriculture, in-8°, 102 p.; Paris, chez Baudry, 1879.

Capellini. La creta Grigia ossia le roccie a *Globigerine* del Apennino Bolognese, in-8°, 7 p.; Bologne, 1880 (Ext. des Rendiconto dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna).

Carnot (Ad.). Tableaux des essais de combustibles minéraux faits au bureau d'essais de l'École des Mines, in-8°, 70 p.; Paris, 1879 (Ext. des Annales des Mines, nov.-déc. 1879).

Cotteau, Peron et Gauthier. Échinides fossiles de l'Algérie, 6e fascicule, étage turonien, in-8°, 110 p., 8 pl.; Paris, chez Masson, 1880.

Commission de la Carte Géologique de la Belgique. Texte explicatif du levé géologique des planchettes d'Hoboken et de Contich par Van Ertborn et P. Cogels, in-8°, 256 p.; Bruxelles, 1880.

— Levé géologique des planchettes 31-5 (Lennick-St-Quentin), 15-7 et 8 (Hoboken-Contich), in-folio; Bruxelles, 1879.

Daubrée. Descartes, l'un des créateurs de la cosmologie et de la géologie, in-4°, 27 p. Paris, 1880 (Ext. du Journal des Savants, mars-avril 1880).

Davidson (Th.). A monograph of the British fossil Brachiopoda, vol. IV, part. III : Supplement to the Permian and Carboniferous species, in-4°, 72 p., 7 pl.; Londres, 1880 (Palæontographical Society).

Delesse. Carte agronomique du département de Seine-et-Marne, in-folio, $\frac{1}{100\,000}$; Paris, 1878.

Derby (Orville A.). A contribution to the Geology of the lower Amazonas, in-8°, 23 p. (Ext. des Proceedings of the American Philosophical Society, fév. 1879).

— The geology of the Diamantiferous region of the province of Parana, Brazil (Am. Phil. Society, 16 mai 1879).

Favre (A.). Carte géologique du canton de Genève, in-folio, $\frac{1}{25\,000}$; Genève, 1878.

Fritsh (Dr Ant.). Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformations Böhmens, t. I, nº 1, in-4°, 92 p., 12 pl.; Prague, 1879.

Fouqué et Michel-Lévy. Minéralogie micrographique : Roches éruptives françaises, in-4°, 509 p., avec atlas de LV pl.; Paris, chez Quentin, 1879 *(Ministère des Travaux publics).*

Gumbel. Vulkanische Asche des Ætna von 1879, in-8°, 3 p. (Ext. des Neuen Jahrbuch für Mineralogie, 1879).

— Ueber die mit einer Flüssigkeit erfüllten Chalcedonmandeln *(Enhydros)* von Uruguay, in-8°, 17 p.

— Geognostiche Mittheilungen aus den Alpen, in-8°, 76 p. (Académie de Munich, 1er mars 1879).

Hayden. The Great West, in-8°, 70 p.; Philadelphie, 1880.

Kane (Robert). Presentation of Cunningham Medals, in-8°, 11 p.; Dublin, 1880.

— An address on the occasion of the Presentation of Cunningham Medals, in-8°, 7 p.; Dublin, 1880.

Lalanne et Lemoine. Résumé des observations du service hydrométrique centralisées pendant l'année 1878, in-8°, 66 p.; Versailles, 1880 *(Ponts-et-Chaussées).*

— Observations sur les cours d'eau et la pluie centralisées pendant l'année 1878 *(Ponts-et-Chaussées).*

Lapparent (A. de). Le Pays de Bray, in-4°, 178 p., 4 pl.; Paris, 1879 (Mémoires pour servir à l'explication de la *Carte géologique détaillée de la France).*

Mojsisovics von Mojswar. Zur Geologie der Kart-Erscheinungen, in-8°, 8 p.; Vienne, 1880 (Ext. des Zeitschrift des Deutschen und Oosterreischischen Alpenvereins).

Monier (E.). Reproduction de quelques substances minérales, in-8°, 8 p.; Saint-Denis, 18...

Macpherson (J.). De las relaciones entre las rocas graniticas y porfiricas, in-8°, 15 p., 2 pl.; Madrid (Ext. des Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat., t. IX, 1880).

— De la posibilidad de producirse un terreno aparamente triasico, con los materiales de la creta, in-8°, 8 p.; Madrid, 1879.

— Estudio geologico y petrographico del Norte de la provincia de Sevilla, in-8°, 172 p., 1 carte, 2 pl.; Madrid, 1879 (Bol. del Mapa geologico).

Omboni (G.). Il gabinetto di Mineralogia e Geologia della R. Universita di Padova, in-8°, 32 p.; Padoue, 1880.

Reyer (Éd.). Vier Ausflüge in die Eruptivmassen bei Christiania, in-4°, 15 p.; Vienne, 1880 (Ext. du Jahrbuch der K. K. Geologischen Anstalt).

— Granit und Schiefer von Schlackenwald, in-4°, 24 p.; Vienne, 1880 (Ext. du Jahrbuch der K. K. Geologischen Anstalt).

— Zinn in Birma, Siam und Malakka, in-8°, 11 p.; Vienne, 1879 (Ext. des Oosterreichischen Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen).

Sarran d'Allard (L. de). Excursion géologique d'Anduze à Mialet et à Saint-Jean du Gard, in-8°, 11 p. (Ext. du Bull. de la Soc. d'Études des Sciences Naturelles de Nîmes, 1879).

— Excursion de la Société d'Études des Sciences Naturelles de Nîmes dans les terrains jurassique et crétacé du département du Gard, in-8°, 11 p. (Ext. du Bull. de la Soc. d'Études des Sciences Naturelles de Nîmes, 1879).

— Compte-rendu d'une excursion géologique et minéralogique de Villefort (Lozère) à Alais (Gard), in-4°, 7 p. (Ext. de la feuille des Jeunes Naturalistes, Paris, 1879).

Stefani (C. de). La carta geologica del regno, in-4°, 2 p. (La Ressegna Settimanale, Rome, mai 1880).

Taramelli (T.). Il canton ticino meridionale ed i Paesi finitimi, in-4°, 231 p., 4 pl., Berne, 1880 *(Commission de la Carte géologique de la Suisse).*

Velge (G.). Notice explicative servant de complément à la carte géologique des environs de Lennick-S^t-Quentin, in-8°, 17 p.; Bruxelles, 1880 *(Commission de la Carte géol. de la Belgique).*

Yarza (Adan de). Las rocas eruptivas de la Bizcaya, in-8°, 22 p. Madrid, 1879 (Ext. du Bol. del Mapa Geol. de España).

Zigno (A. de). Nuove osservazioni sull' *Halitherium Veronense,* Zigno, in-4°, 6 p., 1 pl.; Venise, 1880.

— Sopra un cranio di coccodrillo scoperto nel terreno eoceno del Veronese, in-4°, 10 p., 2 pl.; Rome, 1880.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l' —, t. LXXXIX; nos 18 à 26; 3 nov.-29 déc. 1879.

Plantamour. — Des mouvements périodiques du sol, accusés par des niveaux à bulle d'air, 937.

Delesse. — Carte agronomique de Seine-et-Marne, 973.

Lemoine et Aumonier. — Carte et plan géologiques des environs de Reims, 1030.

F. Fouqué et A. Michel-Lévy. — Sur la présence du diamant dans une roche ophitique de l'Afrique australe, 1125.

— — Id., t. XC, nos 1-26; 5 janv.-28 juin 1880.

Collot. — Sur le delta pliocène du Rhône à Saint-Gilles (Gard), 548.

F. Fouqué et A. Michel-Lévy. — Sur la production artificielle de feldspaths à base de baryte, de strontiane et de plomb, correspondant à l'oligoclase, au labrador et à l'anorthite, 620.

L. Bert. — Eruption et chute de poussières volcaniques, le 4 janvier 1880, à la Dominique (Antilles anglaises), 622.

Daubrée. — Examen des poussières recueillies par M. L. Bert et de l'eau qui les accompagnait, 624.

F. Fouqué et A. Michel-Lévy. — Production artificielle d'une *leucotéphrite* identique aux laves cristallines du Vésuve et de la Somma. Formes naissantes cristallitiques de la *leucite* et de la *néphéline,* 698.

St. Meunier. — Reproduction artificielle du *spinelle* et du *corindon,* 701.

Dieulafait. — Sur la présence normale du cuivre dans les plantes qui vivent sur les roches de la formation primordiale, 703.

P. Hautefeuille. — Sur la reproduction simultanée de l'*orthose* et du *quartz,* 830.

De Touchimbert. — Sur un tremblement de terre ressenti à Poitiers et dans les environs, le 22 mars 1880, 831.

Brachet. — Note sur la reproduction du diamant, 885.

St. Meunier. — Reproduction synthétique des silicates alumineux et des silico-aluminates alcalins de la nature, 1009.

G. Vasseur. — Sur les terrains tertiaires de la Bretagne, aux environs de Saffré (Loire-Inférieure), 1229.

Ed. Hébert. — Histoire géologique du canal de la Manche, 1318, 1385.

St. Meunier. — Présence et caractère spécial des marnes à Huîtres de Carnetin (Seine-et-Marne), 1495.

Dieulafait. — Le zinc; son existence à l'état de diffusion complète dans toutes les roches de la formation primordiale, et dans les eaux des mers de tous les âges, 1573.

G. Rolland. — Sur le terrain crétacé du Sahara septentrional, 1576.

H. Filhol. — Sur la découverte de Mammifères nouveaux dans les dépôts de phosphates de chaux du Quercy, 1579.

— Annales des Mines, 7e sér., t. XVI, no 6; 1879 et t. XVII, no 1; 1880.

— Club Apin français. Bulletin trimestriel, 1er trimestre 1880.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XXVI, no 3; 1879 et t. XXVII, no 1; 1880.

— Société d'Anthropologie. Bulletins de la —, 3e sér., t. II, no 4; 1879.

— Société nationale d'Agriculture de France. Bulletin des séances de la —, t. XL, nos 1, 2 et 3; 1880.

— Journal des Savants, avril 1880.

Daubrée. — Descartes, l'un des créateurs de la cosmologie et de la géologie (deuxième article), 208.

Marcel Bertrand. — Commission géologique du Canada. 258.

— Id., mai 1880.

— La Nature, Revue des Sciences, 8e année, nos 360-365; 1880.

G. Tissandier. — Volcan surgi du lac d'Ilopango dans la république de San Salvador, 337.

Albert Heim. — Les tremblements de terre et leur étude scientifique, 391.

— Id., 8e année, nos 366-368.

Albert Heim. — Les tremblements de terre et leur étude scientifique (suite), 35.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel, t. V, no 92; fév. 1880.

Auxerre. Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne. Bulletin de la —, t. XXXIII; 1879.

Cotteau. — Les sciences anthropologiques à l'exposition universelle de 1878, II, 3.

Lambert. — Excursion géologique à Druyes et dans les environs, II, 101.

Sauvage. — Études sur les Poissons et les Reptiles des terrains crétacés et jurassiques supérieurs de l'Yonne, II, 20.

Bordeaux. Société Linnéenne de —. Actes de la —, 4e sér., t. III, no 6; 1879.

— — Id., id., Procès-verbaux de l'année 1879.

E. Benoist. — Rectification des noms de certains fossiles recueillis à Largileyre (commune de Salles), XIV.

Brochon. — Observations sur la mollasse à *Rhinoceros* d'Aillas, XV, XVIII et XXIII.

Bardin. — Diagnose d'une nouvelle espèce de Truncatelle (*T. Hermitei*), XVII.

Dulignon-Desgranges. — Observations sur des ossements de *Rhinoceros* et d'*Elephas*, trouvés à Cadillac, XVII; — Observations sur les dunes littorales, XXIII.

Tournouër. — Sur un gisement de falun à Maraben, commune de Captieux (Gironde), XXV.

E. Benoist. — Observations sur des fossiles d'eau douce de Sainte-Croix-du-Mont et de Saucats, XXVI; — Note sur les observations géologiques faites dans l'excursion trimestrielle de Cubzac, XXX; — Note sur les observations géologiques faites dans l'excursion trimestrielle de Branne, LIII; — Sur les espèces de *Ringicules* rencontrées dans les faluns miocènes du Sud-Ouest, CXIX.

Benoist et Degrange-Touzin. — Note sur les résultats géologiques de l'excursion de Bourg, XCII.

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin de la —, 3e sér., t. III; 1879.

Lodin. — Observations sur l'étage corallien dans le Calvados, 106.

Morière. — Note sur une station de Silurien à la Brèche-au-Diable, 143; — Sur un *Neritopsis bajocensis*, muni de son opercule, 147; — Note sur les Crinoïdes des terrains jurassiques du Calvados, 323; — Sur le *Cycadeomyelon Apperti*, 337.

Pépin. — Fossiles rares ou nouveaux de l'Oolithe ferrugineuse de Sully, 331.

Retout. — Notes stratigraphiques sur les terrains de transition, 126.

Châlons-sur-Marne. Société d'Agriculture du département de la Marne. Mémoires de la — ; 1878-79.

Nîmes. Société d'études des Sciences naturelles de —. Bulletin de la —, 7e année, n° 1 ; 1879.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Comptes-rendus mensuels; avril-mai 1880.

Toulouse. Matériaux pour l'histoire naturelle et primitive de l'homme, par M. *Ém. Cartailhac,* 2e sér., t. XI, nos 3, 4 et 5 ; 1880.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de—. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXXIII, nos 3 et 4 ; 1880.

Allemagne. Berlin. Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der Deutschen —, t. XXXI, n° 4; oct.-déc. 1879.

Roemer. — Ueber ein Vorkommen von oberdevonischen Goniatiten-kalk in Devonshire, 659.

Woeckener. — Ueber das Vorkommen von Spongien im Hilssandstein, 663.

Cl. Schlüter.— *Cœlotrochium Decheni,* eine foraminifere aus dem Mitteldevon, 668.

C. Rammelsberg. — Ueber die chemische zuzammensetzung der Glimmer, 676.

G. Berendt. — Cyprienthon von Lenzen und Tolkemit in der Gegend von Elbing, 692.

L. Meyn. — Das Phosphorit-Lager von Curaçao, 697.

A. Halfar. — Ueber eine neue Pentamerus-Art aus dem typischen Devon des Oberharzes, 705.

A. Helland. — Ueber die Vergletscherung des Faröer, sowie der Shetland und Orkney Inseln, 716.

H. Loretz. — Untersuchungen über kalk und Dolomit, 756.

O. Lang. — Ueber einen Pendel-Seismograph, 775.

— Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. P. — ; janv.-fév. 1880.

Dresde. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in —. Sitzungs-Berichte der —; année 1879, juillet à décembre.

O. Engelhardt. — Ueber die Cyprisschiefer Nord-Bohmens und ihre pflanzlichen Einschlusse, 131.

Gotha. Geographischer Anstalt. Mittheilungen aus *Justus Perthes',* t. XXVI, nos 4 et 5; 1880.

— — Id., Ergänzungsheft, n° 60 : Moritz Lindeman, Die Seefischerein.

— — Ergänzungsheft. n° 61 : Oberförster J. Rivoli, Die Serra de Estrella.

Autriche-Hongrie. Vienne. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der K. —, t. LXXVII, nos 4-5; avril-mai 1878.

Fuchs. — Studien über die Gliederung der jungeren Tertiärbildungen ober Italiens, 419.

— — Id., t. LXXVIII, nos 1-5; juin-décembre 1879.

Tschermak. — Der Meteoritenfall bei Tieschitz in Mähren, 580.

— — Id., t. LXXIX, nos 1-3 (2es parties) ; janv.-mars 1879.

— — Denkschriften der K. —, t. XXXIX ; 1879.

Hochstetter. — Ueber eine neuen geologischen Aufschluss im Gebiete der Karlsader Thermen, I, 1.

Fritsch. — Jahrliche Periode der Insecten fauna von Osterreich-Ungarn, I, 79.

Waagen. — Ueber die geographische Vertheilung der fossilen Organismen in Indien, II, 1.

Doelter. — Die Producte des Vulcans Monte-Ferru, II, 41.

Woldrich. — Ueber Caniden aus dem Diluvium, II, 97.

Manzoni. — Gli Echinodermi fossili della Schlier delle Collina di Bologna, II, 149.

Wurmbrand. — Ueber die Anwesenheit des Menschen zur zeit der Lossbildung, II, 165.

Makowski und Tschermak. — Bericht über den Meteoritenfall bei Tieschitz in Mahren, II, 187.

Belgique. Bruxelles. Société Malacologique de Belgique. Procès-verbaux des séances de juillet 1879 à mars 1880.

Danemark. Copenhague. Académie royale de —. Mémoires de l' —, 5e sér., t. XI, n° 6.

— — Bulletin pour 1879, n° 3.

— — Id., pour 1880, n° 1.

Espagne. Madrid. Comision del Mapa Geologico de España. Boletin de la —, t. VI, n° 2.

R. Adan de Yarza. — Las rocas eruptivas de Biscaya, 269.

Eug. Bourson. — Las minas de Summorostro, 287.

Baills. — Nota sobre las minas de hierro de Bilbao, 301.

L. N. Montreal. — Datos geologicos acerca de la provincia de Leon, 311.

Pedro Palacios. — Resena fisica y geologica de la parte N.-O. de la provincia de Guadalajara, 321.

R. V. Drasche. — Bosquejo geologico de la zona superior del sierra Nevada, 353.

J. Gonzalo y Tarin. — Resena geologica de la provincia de Badajoz, 389.

E. Moreno. — Provincia de Badajoz, 413.

États-Unis. Cambridge. Museum of comparative Zoology. Bulletin of the —, t. VI, nos 4-7 ; févr.-avril 1880.

Newhaven. American Journal of Science (The), 3e sér., t. XIX, nos 113, 114 ; mai-juin 1880.

Sterry-Hunt. — Chemical and Geological Relations of the atmosphere, 349 ; — Recent formation of Quartz and Silicification in California, 371.

Geikie. — Archœan Rocks of Wahsatch, 363.

O. C. Marsh. — The Sternum in Dinosaurian Reptiles, 395.

Whitfield. — Occurrence of true *Lingula* in the Trenton Limestones, 472.

— Connecticut Academy of Arts and Sciences. Transactions of the —, t. V, n° 1 ; 1880.

Washington. U. S. Geological and Geographical Survey of the territories. Eleventh annual report of the — for the year 1877.

Endlich. — Report of the geology of the Sweetwater district, 5.

C. A. White. — Report on the palæontographical fieldwork, 161 ; — Cretaceous fossils of the Western States and Territories, 273.

O. S^t^ John. — Report of the geological fieldwork of the Téton Division, 323.

A. C. Peale. — Report of the Geology of the Green River District, 511.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Magazine (The), 2^e^ décade, t. VII, n^os^ 5 et 6.

H. Hudleston. — Contributions to the Palæontology of the Yorkshire Oolites, 241.

Jukes-Browne. — The subdivisions of the Chalk, 248.

R. Etheridge. — Contributions to British Tubicolar Annelides, 215, 258.

H. Hicks. — On the Precambrian Rocks of Rossshire, 222, 266.

H. Woodward. — Notes on the *Anomalocystidæ*, from the Silurian Rocks, 193.

P. N. Bose. — Notes on the History of extinct Carnivora, 202, 271.

Tawney. — North-Wale Rocks, 207.

— Geological Society. The Quarterly Journal of the —, t. XXXVI, n° 2 ; mai 1880.

Judd. — On the Oligocene Strata of the Hampshire basin, 137.

D. Mackintosh. — On the Correlation of the Drift-Deposits of the North-west of England with those of the Midland and Eastern counties, 178.

J. F. Blake. — On the Portland Rocks of England, 189.

T. M. K. Hughes. — On the Geology of Anglesey, 237.

G. W. Shrubole. — On the British Upper Silurian *Fenestellidæ*, 241.

Hull. — On the Geological Relations of the Rocks on the west of Dartmoor and on the Brent Tor Volcano, 285.

E. C. Poulton. — On Mammalian Remains and Tree-trunks in Quaternary Sands at Reading, 296.

H. S. Poole — On the Gold Leads of Nova Scotia, 307.

E. S. Cobbold. — On the Strata exposed in laying out the Oxford Sewage-farm at Sandford-on-Thames, 314.

— Geological Survey of the United Kingdom. Catalogue of the publications of the —.

— Geologists' Association. Proceedings of the —, t. VI, n^os^ 5 et 6 ; janv.-avril 1880.

R. Jones. — On the Origine of Peat and Peat-bogs, 207.

H. Goss. — On the Insect Fauna of the Primary or Palæozoic Period, and the British and foreign formations of that Period in which Insect-Remains have been detected, 271.

Italie. Pise. Societa Toscana di Scienze Naturali. Atti della —. Processi verbali ; mai 1880.

A. d'Achiardi. — Sul gabbro-rosso e rocce diasprine che vi si connettono, 57.

D. Pantanelli. — Gli strati litorali terrestri e salmastri del pliocene inferiore in Toscana, 58.

D. Pantanelli et de Stefani. — Radiolarie di Santa Barbera in Calabria, 59.

M. Canavari. — Studi microscopici sui calcari e sulle marne di alcuni lembi di Lias superiore dell' Italia media y settentrionale, 60.

L. Acconci. — Cenni geologici sulla caverna fossilifera di Cacigliana, 61.

Russie. Saint-Pétersbourg. Académie impériale des Sciences de —. Mémoires de l' —, t. XXV, nº 5; 1877.

Moscou. Société Impériale des Naturalistes de —. Bulletin de la —, année 1879, nº 4.

Suisse. Lausanne. Société Vaudoise des Sciences Naturelles. Bulletin de la —, 2e sér., t. XVI, nº 83; mai 1880.

A. W. Waters. — Études microscopiques des roches des Alpes vaudoises, 593.
E. Guinand. — Les marbres du Saillon (Valais), 599.
Hans Schardt. — Mollasse rouge et terrain sidérolithique du pied du Jura, 609

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

TROISIÈME SÉRIE — TOME HUITIÈME

SÉANCE GÉNÉRALE ANNUELLE

ET

CÉLÉBRATION DU CINQUANTENAIRE

DE LA SOCIÉTÉ

1880

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

Art. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

Art. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil dont le Bureau fait essentiellement partie.

Art. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

Art. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années; le trésorier, pour trois années; l'archiviste, pour quatre années.

Art. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

Art. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

Art. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

Art. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

Art. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

Art. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

Art. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

Art. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre* 1873) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de la Société (*Art.* 4 *du règlement administratif*).

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres (*Art.* 42 *du règlement administratif*).

(3) Cette somme a été fixée à 400 fr. (*Séance du* 20 *novembre* 1871).

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

SÉANCE GÉNÉRALE ANNUELLE
ET
CÉLÉBRATION DU CINQUANTENAIRE
DE LA SOCIÉTÉ

Le 1er avril 1880

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE

Assisté de M. J. DESNOYERS, l'un des Fondateurs de la Société.

La séance est ouverte à 3 heures dans le grand amphitheâtre de la Société de géographie (boulevard Saint-Germain, 184).

Étaient présents, en qualité d'*invités étrangers :*

MM. **Davidson,** délégué par la Société royale de Londres, la Société géologique de Londres, la Société linnéenne de Londres, la Société zoologique de Londres, la Société paléontologique de Londres, l'Association géologique de Londres, la Direction de l'École des Mines de Londres, la Société royale d'Édimbourg, la Société géologique d'Édimbourg, la Société géologique de Glascow, l'Académie royale d'Irlande, la Société géologique d'Irlande.

De Koninck,
G. Dewalque,
Briart, délégués par la Société géologique de Belgique.

Mourlon, délégué par le Service de la Carte géologique de Belgique.

Van den Broeck, } délégués par la Société malacologique
Dautzenberger, } de Belgique.

De Mojsisovics, délégué par l'Institut géologique d'Autriche.

De Hantken, délégué par l'Institut géologique de Hongrie.

Giordano, président du Comité géologique d'Italie.

Capellini, président du Comité d'organisation du Congrès géologique de Bologne.

Szabo, professeur à l'Université de Buda Pesth.

Vilanova, professeur à l'Université de Madrid.

Un grand nombre de membres de la Société géologique de France assistent à la séance, ainsi que plusieurs représentants des diverses Sociétés savantes de Paris avec lesquelles la Société géologique est en relation.

M. **Daubrée** prononce l'**allocution** suivante :

MESSIEURS,

Parmi les travaux qui ont préparé les fondements de la science que nous nommons GÉOLOGIE, il en est de premier ordre, que la France a vu naître.

Par une intuition qui n'appartient qu'au génie, Descartes a émis sur la cosmologie, sur l'incandescence initiale de notre globe, sur sa chaleur intérieure et sur les dislocations de l'écorce terrestre qui semblent en provenir, des idées-mères, dont la justesse ressort chaque jour avec plus d'évidence et d'éclat.

La conception par laquelle, un siècle et demi plus tard, Laplace a cherché à expliquer l'origine de notre système solaire, a exercé sur tous les esprits, et en particulier sur celui des géologues, une influence qu'on ne saurait méconnaître.

C'est aussi bien avant la fondation de notre Société que se sont succédé, pendant plus de deux siècles et demi, Bernard Palissy, Réaumur, Antoine de Jussieu, de Maillet, Bourguet, Guettard, Buffon, Lavoisier, Desmarest, Palassou, Picot-Lapeyrouse, Ramond, de Gensanne, Giraud-Soulavie, Darluc, de Lamanon, Lamouroux, Lamarck, Dolomieu, de la Metherie, Faujas Saint-Fond, Cuvier, Alexandre Brongniart, Brochant de Villiers, Fleuriau de Bellevue, d'Aubuisson de Voisins, Cordier, Brard, Marcel de Serres, de Bonnard, Dufrénoy, Élie de Beaumont, Constant Prévost, Bertrand de Doue, de Caumont, Rozet, Voltz, Manès, de Boblaye, Passy, Thirria, Tournal, Graves, Croizet, Hérault, Héricart de Thury, Bigot de Morogues et tant d'autres savants, dont nous ne mentionnons pas les noms, quoiqu'ils aient bien mérité de la science. On pourrait ajouter à cette liste bien des noms d'étrangers, tels que ceux de d'Omalius, de Charpentier, de de La Bèche, de Poulett-Scrope, de Murchison, de Lyell, de Thurmann, qui ont aidé à fonder la géologie de la France.

C'est donc dans un milieu bien préparé qu'allait éclore la Société géologique, lorsqu'au commencement de 1830 quelques hommes résolurent de réunir en un faisceau des efforts jusqu'alors épars chez nous. Ils prirent pour modèle la Société géologique de Londres, déjà en pleine prospérité. Notre sœur aînée n'a pas seulement prêché d'exemple; plusieurs de ses membres les plus considérables, comme de La Bèche et Sedgwick, ont encouragé nos débuts, tant par leur sympathie, que par d'importantes communications.

Parmi les fondateurs, il en est que la Société est fière de voir encore dans ses rangs et qui comptent même parmi les travailleurs les plus actifs.

Saluons-les dans la personne de M. Desnoyers, qui honore cette réunion de sa présence. Notre éminent confrère doit être bien heureux du succès, chaque jour plus grand, de l'œuvre à la fondation de laquelle il a pris une si belle part.

Si M. Boué n'assiste pas également à cette séance, nous savons au moins qu'il poursuit toujours, avec une ardeur qui ne faiblit pas, le cours de ses beaux travaux.

Les services rendus à la science par ces deux maîtres vénérés sont d'ailleurs loin de se borner à la fondation de notre Société; et, au temps dont il s'agit, tous deux marquaient déjà parmi les premiers géologues de la France.

Nous pouvons à peine nous représenter aujourd'hui combien, en 1825, à l'époque où le terrain parisien, récemment devenu classique, occupait entièrement les esprits, des observations démontrant « sa non simultanéité avec d'autres bassins tertiaires; une succession de périodes complètes, ayant chacune ses dépôts marins et ses dépôts continentaux simultanés; des terrains plus récents que les terrains tertiaires généralement reconnus; les relations des grands mammifères de certaines couches marines avec ceux de certaines alluvions, » ouvraient de nouveaux horizons à la géologie. Le fait capital de ces grandes recherches de M. Desnoyers a été la découverte de dépôts marins, plus récents que tout l'ensemble des terrains parisiens, y compris les couches supérieures d'eau douce; du nombre sont les faluns de la Loire et ceux de Dax, ainsi que les collines subapennines (1).

---

(1) L'impression des mémoires de M. Desnoyers était à peine terminée, lorsque

Le Cotentin lui avait antérieurement fourni une suite de couches jurassiques, crétacées et tertiaires qui se rapportaient, terme à terme, à celles du bassin parisien, contrairement à l'opinion qui méconnaissait complètement cet ordre régulier. Un voyage en Angleterre permit aussi à M. Desnoyers de développer les traits de parallélisme que de La Bèche venait d'établir et d'étendre des concordances du même genre entre les couches de l'intérieur de la Normandie et celles du midi de l'Angleterre. Les noms d'*oolithe à fougères* de Mamers, d'*oolithe de Mortagne* et d'autres, qu'il a employés à cette occasion, sont restés dans la science.

De son côté, M. Boué, il y a 60 ans, en 1822, donna de l'Écosse une description pleine d'intérêt, que l'on consulte encore aujourd'hui. Bientôt après, il révélait au continent les principes dus au génie de Hutton. Dans son tableau de l'Allemagne (1822) comme dans son mémoire sur le Sud-Ouest de la France (1824) il montre l'origine éruptive, jusqu'alors très-combattue, du granite, du porphyre et du grünstein. Il avait commencé, dès cette époque, la précieuse collection de documents sur l'histoire de la Géologie, que son incomparable érudition le met à même de poursuivre.

Le zèle que M. Boué et M. Desnoyers déployèrent, pour leur part, dans cette entreprise, a laissé une trace ineffaçable dans les rapports annuels et consciencieux, où ils ont donné un véritable tableau de l'état de la science. Ce sont là de sûrs points de repère, qui permettent d'apprécier, par les progrès accomplis depuis lors, les services rendus par notre Société, ainsi que vous allez l'entendre de la bouche de M. de Lapparent. Cet exposé vous montrera que, malgré la modicité des ressources dont elle a disposé jusqu'à présent, la Société a cependant publié un *Bulletin* et des *Mémoires*, dont l'importance a été généralement appréciée.

Dans le peu d'instants dont il m'est permis de disposer, je puis à peine toucher à l'histoire de ces deux vies scientifiques, pour lesquelles je dois m'arrêter à l'époque de la naissance de notre Société ; mais vous y suppléerez, sans effort de mémoire.

Toutefois, je ne saurais et ne voudrais me soustraire au plaisir d'être l'interprète de tous les géologues, auprès de M. Desnoyers, qui leur ouvre, constamment et avec une bonté infatigable, le trésor de son érudition profonde et de son jugement si droit et si pénétrant.

Lyell, revenant d'Italie, fit connaître des résultats analogues, empruntés à d'autres contrées et particulièrement à la Sicile. — Voir Lyell, *Principles of Geology*, 1re édition, page 111 et 2e édit., p. 203 à 206.

Ajoutons que, peu de temps après, Deshayes tira également de l'étude des fossiles la nécessité d'établir plusieurs démarcations dans la série des terrains tertiaires.

Ce n'est pas devant vous, Messieurs, qu'il est besoin de plaider la cause de la Géologie. Vous connaissez la grandeur et la poésie des horizons qu'elle ouvre, comme l'Astronomie, sur l'Univers physique, et vous savez combien ses applications sont importantes et variées. Il n'est guère de sujets dans le domaine de la Géographie, de la Topographie, des Travaux publics, de l'Industrie minérale, de l'Agriculture, de l'Art militaire, sur lesquels elle ne projette une lumière vive et féconde.

A l'exemple de la Société de Géographie, dont le beau local nous abrite aujourd'hui, la Société géologique de France ne doit pas se borner à faire de savantes recherches et à publier de bons mémoires. Il faut qu'elle se livre à une véritable propagande, en conquérant de nombreux adeptes, parmi ceux qui sont appelés à tirer parti de ses découvertes, quelquefois, il est vrai, sous des formes très-indirectes. En agissant ainsi, notre Société aura bien mérité de la science et du pays.

Déjà, les chefs des grandes compagnies financières, de mines et de chemins de fer ont bien compris cette solidarité de la théorie et de la pratique et ont inscrit, avec de généreuses offrandes, sur la liste de nos souscripteurs perpétuels, les Sociétés qu'ils représentent. Ces premiers exemples, qui seront certainement suivis, ne sont pas moins profitables à ces industries importantes qu'à notre Société et aux géologues, à qui de nouveaux sujets d'études seront ainsi suggérés.

Laissez-moi encore exprimer notre reconnaissance unanime envers les Sociétés et Institutions géologiques de l'Europe qui, pour notre cinquantième anniversaire, nous ont donné des marques précieuses de leur sympathie : les unes en se faisant représenter par des savants, qui tout-à-l'heure vous exprimeront eux-mêmes les souhaits de leurs compatriotes, les autres en nous faisant parvenir de chaleureuses adresses. Ce sont des souvenirs et des encouragements qui seront à jamais conservés dans nos Archives. M. le Professeur Nordenskiöld, qui, en même temps que voyageur illustre, est minéralogiste et géologue des plus distingués, serait parmi nous, s'il lui avait été possible d'arriver quelques heures plus tôt à Paris; il vient de nous offrir par un télégramme ses vives félicitations et ses vœux.

A l'expression de notre reconnaissance, joignons celle des souhaits les plus sincères pour le progrès et la prospérité des Compagnies qui sont représentées dans cette solennité.

Le Congrès international de géologie, qui tiendra sa session à Bologne, en 1881, se réunira sous les meilleurs auspices. Nous n'oublions pas que la part principale doit en revenir à nos confrères italiens et nous sommes heureux de saisir cette occasion pour adresser, à la fois nos vifs remerciements et nos félicitations au Président du Comité d'organisation, à M. le professeur Capellini qui a bien voulu se rendre à notre réunion. Nous pouvons affirmer que notre concours le plus dévoué est acquis à son œuvre. Elle donnera, nous n'en doutons pas, une assiette définitive à l'édifice dont nous avons tracé le plan, en 1878, à Paris, avec le concours de nombreux savants, dont beaucoup avaient franchi l'Atlantique.

Pourquoi faut-il, qu'au milieu de tant de sujets de satisfaction, nous ayons à constater la perte de plusieurs confrères dans l'année qui vient de s'écouler? Payons leur le tribut de nos souvenirs.

Le nom qui se présente tout d'abord à notre pensée est celui de M. Paul **Gervais**, dont les persévérantes et habiles études n'ont pas été moins utiles à la Paléontologie qu'à la Zoologie. Déjà résumée, au moment où la tombe de M. Gervais allait se fermer, cette féconde et laborieuse carrière sera bientôt appréciée par un de nos confrères. Qu'il me suffise de vous rappeler que, dans sa position de Président de la Société, pendant les années 1870 et 1871, il a montré une fermeté de caractère, à la hauteur des circonstances difficiles et douloureuses que nous traversions alors.

Doué d'une activité dont témoigne notre bulletin, M. **Ebray** n'a pas craint d'aborder des questions difficiles et variées. Dès 1856, il fut chargé par la Compagnie d'Orléans de procéder à l'examen méthodique des terrains que devait traverser le chemin de fer. Plus d'un dispendieux mécompte avait déjà fait reconnaître l'importance des données précises que peut fournir l'examen du sol, pour la construction et l'entretien de ces vastes travaux, dont le territoire de la France commençait à être doté.

Parmi les publications de M. Ebray, je mentionnerai celle qui concerne le département de la Nièvre, dont il a donné une carte géologique au $\frac{1}{120\,000}$, en collaboration avec M. Bertera. Le volume de texte est plein d'observations utiles. Le réseau de failles qui sillonnent, en grand nombre, le pays, particulièrement au voisinage du Morvan, y a été étudié avec soin, et l'auteur a su en tirer des conséquences logiques, quant au relief du sol et à la direction des cours d'eau.

Il a reconnu aussi, non-seulement dans le centre de la France, mais encore en Savoie, des rapports qui rattachent aux failles l'origine des sources minérales. Les dénudations l'ont fortement préoccupé et il a ingénieusement cherché à en calculer la valeur.

M. **de Reydellet,** tout en se livrant à l'exploitation des mines de houille, avec une activité, dont on a conservé le souvenir au Vigan, à la Grand'Combe, à la Rochebelle, à Portes, à Blanzy et en Espagne, à Belmès, n'avait pas négligé la géologie. A part les applications qu'il en faisait journellement, comme ingénieur, il nous a signalé des fossiles, moulés en phosphate de chaux par d'anciennes sources minérales, agissant sur le calcaire.

C'était aussi à titre d'ingénieur, dont il exerça les fonctions, pendant un demi-siècle, que M. **Sopwith** a été conduit à se faire géologue. Né à Newcastle, il s'occupa d'abord d'industrie et de construction de chemins de fer. Cela ne l'empêcha pas de donner plus tard d'utiles publications, relatives à la constitution minérale du Northumberland et du Durham.

En même temps qu'elle s'annonçait par des richesses minérales de premier ordre, l'Australie contribuait à étendre considérablement l'horizon de la géologie, en confirmant la sûreté de ses principes, qui se retrouvent les mêmes, bien loin des régions sur lesquelles on les avait établis. M. le Rev. **W.-B. Clarke** en recueillant dans la Nouvelle-Galles du Sud, ainsi que dans la province de Victoria, des fossiles semblables à ceux des Iles Britanniques, signalait, à nos antipodes, l'existence de couches siluriennes, qui y supportent des couches dévoniennes et carbonifères.

Quelle que soit l'opinion à laquelle il faudra se ranger, quant à l'âge des couches houillères de la Nouvelle-Galles du Sud, M. Clarke aura puissamment contribué à éclairer la question.

Il a pris la part la plus active, dès 1847, à la découverte en Australie de l'or, dont l'exploitation devait tant contribuer à accroître la prospérité de cette contrée, à celle de l'étain qu'il y signalait en 1849 ; et même, à celle du diamant, dont jusqu'à présent, du reste, l'intérêt est purement théorique.

M. **Gabb** s'est fait connaître dans le domaine de la paléontologie, par des recherches qui, depuis vingt ans, ont été consignées dans divers recueils américains, ainsi que par les deux volumes où il a décrit les fossiles des terrains triasique, crétacé et tertiaire du Canada.

Son travail sur la République de Saint-Domingue a été réalisé dans des conditions exceptionnelles. Le gouvernement de l'île faisant preuve d'une intelligence, qui n'a pas toujours été l'apanage des états américains-espagnols, sentait depuis longtemps la nécessité d'étudier la géologie de son territoire, afin d'en relever les richesses minérales, mais épuisé par les troubles qui n'ont cessé de se succéder depuis trois quarts de siècle, le budget de cet État ne pouvait supporter la dépense d'une exploration. C'est alors qu'un contrat fut passé avec un certain nombre de savants, qui reçurent un domaine, en échange de leurs avances d'argent et de leurs peines. L'auteur aidé, pendant les trois années que durèrent ces études, par des collaborateurs dont le nombre varia de cinq à huit, est arrivé à publier un travail qui se recommande à la fois par l'abondance et la précision des faits mentionnés, par les coupes et par les cartes dont le texte est enrichi.

Parmi les autres confrères que nous avons perdus je mentionnerai enfin MM. l'abbé **Duchesne, de Bouis** et **Lefebvre.**

La fondation dont notre regretté confrère M. **Viquesnel** nous a doté continue à porter d'heureux fruits.

Appelée à la décerner pour la quatrième fois, la Société a fixé son choix sur un jeune savant que nous venons hélas ! de perdre.

Après avoir pris part brillamment à la guerre de 1870, d'abord comme sous-lieutenant, puis comme lieutenant d'infanterie, M. Henri **Hermite** avait quitté la carrière militaire pour se consacrer entièrement à la science. Il ne tarda pas à s'y distinguer par des travaux qui attestent l'observateur consciencieux et perspicace. C'est à lui que l'on doit la constatation définitive du silurien supérieur près d'Angers.

Ses études sur les îles Baléares comprennent l'orographie, la statigraphie et la Paléontologie de l'Archipel espagnol. Précédé d'un historique érudit, le texte est accompagné de nombreuses coupes, de cartes et de représentations de fossiles nouveaux, qui en rehaussent l'intérêt. Ce travail nous montre une série stratigraphique nombreuse, à la base de laquelle est le dévonien, qui à Minorque atteint près de 1000m d'épaisseur, sur un dixième de la surface totale de l'île. Dans ce groupe l'auteur a même rencontré de petites couches riches en *Archæocalamites* et en *sphenophyllum* : fait remarquable, les végétaux terrestres se montrant jusqu'à présent très-rares au-dessous du dévonien moyen.

Dans le trias, M. Hermite a su reconnaître, outre le grès bigarré, antérieurement constaté, des assises correspondant au muschelkalk et aux marnes irisées.

Minorque n'avait encore fourni aucun fossile liasique ; M. Hermite est parvenu à y distinguer le niveau caractérisé par la *Rhynchonella meridionalis*.

Dans l'étude de Majorque il a rencontré les couches à *Ammonites transitorius*, dont l'âge véritable divise les géologues.

Passant à l'examen des terrains tertiaires, l'auteur a démontré que la formation lacustre de Majorque, que l'on croyait supérieure aux calcaires nummulitiques, leur est au contraire inférieure. Il a reconnu en outre, qu'au dessus de l'éocène moyen, il s'est déposé une série d'assises appartenant à l'éocène supérieur.

Enfin il a su rectifier et compléter, dans beaucoup de cas, les données qu'on possédait déjà sur divers autres étages, tels que le néocomien, le miocène, le pliocène et le quaternaire.

Il préparait un travail de beaucoup d'intérêt sur la limite du lias supérieur et de l'oolithe inférieure, dont il avait réuni de très-belles faunes pour en enrichir les collections géologiques de la Sorbonne.

Un second voyage que M. Hermite ne craignit pas, malgré les fatigues d'une première et longue exploration, de faire dans ces îles, qu'il affectionnait, acheva de ruiner une santé déjà ébranlée. Peu de temps après son retour, il expirait, le 8 mars dernier, à l'âge de 32 ans, au moment même où vous lui votiez la juste récompense que nous décernons aujourd'hui à sa mémoire. Que cette marque de haute estime, déposée sur sa tombe, puisse apporter quelques consolations à ses malheureux parents!

Quelque regrettables que soient nos pertes, quelqu'importants que soient les travaux, par lesquels nos devanciers nous ont frayé la voie, nous avons le vif désir et la ferme espérance de voir ceux qui survivent s'appliquer à maintenir le renom de notre Société. Ils sauront, et je m'adresse surtout à la cohorte des jeunes géologues, sur qui repose notre avenir, ils sauront porter graduellement et sûrement la lumière sur les grands problèmes, que présente encore l'histoire de notre planète, et ils affirmeront ainsi, dans l'estime publique, une science qui nous est chère à tous.

A la suite de cette allocution le Président annonce que la famille de M. Hermite a fait en faveur de la Société l'abandon de la somme de 300 francs affectée au prix Viquesnel, et remet ensuite la médaille à M. Munier-Chalmas, représentant la famille du lauréat.

M. J. **Desnoyers** prononce ensuite l'**allocution** suivante :

Messieurs,

L'honneur que la Société géologique de France a bien voulu me faire en m'appelant à prendre place à son bureau, comme un de ses plus anciens membres, contemporain de ses origines, honneur dont auraient été bien plus dignes plusieurs de nos confrères, plus assidus à vos réunions habituelles et coopérant plus activement à vos travaux, m'impose une reconnaissance que je suis heureux de témoigner au savant éminent qui préside cette séance. Je le dois d'autant plus que M. Daubrée a rappelé en termes beaucoup trop indulgents des études incomplètes de ma jeunesse, études dont le souvenir m'est cependant précieux, puisqu'elles m'avaient mis, de bonne heure, en relations de confraternité et d'amitié avec plusieurs géologues éminents, nos maîtres, nos guides, nos modèles, véritables fondateurs de notre

Société, et qui auraient bien mieux mérité que moi de représenter en cette réunion le souvenir de ses origines, s'ils n'eussent été enlevés trop tôt aux sciences qu'ils ont éclairées et honorées, et si l'un d'eux, M. Boué, survivant comme moi à tant de savants confrères, n'en avait été empêché par sa santé et par son éloignement.

M. Daubrée vous a rappelé, Messieurs, les noms des principaux fondateurs de le Société géologique, et quoique le sien n'y figurât point encore dès l'origine, ses consciencieuses recherches sur la géologie de l'Alsace où il était retenu par ses fonctions d'ingénieur des mines, ainsi que beaucoup d'autres études scientifiques en ont très-promptement et très-utilement éclairé les travaux. En voyant aujourd'hui M. Daubrée présider cette assemblée, nous ne pouvons oublier qu'il a eu l'honneur, très-rare et probablement unique, de présider en une même année l'Institut, la Société de géographie et la Société géologique, dont nous célébrons le cinquantième anniversaire.

Nous ne pouvons non plus oublier que, directeur de l'École des Mines, inspecteur général de ce corps savant, professeur de géologie au Muséum, M. Daubrée vient d'obtenir de la Société géologique de Londres, notre aînée et notre modèle, le plus haut témoignage d'estime dont cette illustre compagnie puisse disposer, en lui décernant la médaille Wollaston pour son dernier ouvrage sur la *Géologie expérimentale,* pour ses ingénieuses théories scientifiques fondées sur de rigoureuses expériences qui ouvrent aux études géologiques une voie nouvelle. En revendiquant pour les écrits de plusieurs grands génies du XVIIe siècle, et surtout pour Descartes, une participation plus directe qu'on ne le présumait, aux théories de la formation du globe terrestre fondées sur l'examen des phénomène physiques, en recherchant dans la composition des météorites les preuves d'une origine commune de la terre et des autres corps célestes, déjà démontrée par l'analyse spectrale, M. Daubrée a pénétré trop intimement dans les plus profondes études qui peuvent éclairer la Géologie pour que nous n'ayons pas dû en rappeler le souvenir.

Ce n'est pas à moi à vous exposer, Messieurs, l'histoire et les développements de notre Société, les nombreux services qu'elle a rendus aux études géologiques et paléontologiques, les influences qu'elle a exercées sur plusieurs branches d'industrie, les faits obscurs qu'elle a éclaircis, les discussions qui ont longtemps occupé ses séances, telles que la théorie des cratères de soulèvement, les phénomènes glaciaires, l'âge du terrain anthraxifère de la Tarentaise et beaucoup d'autres questions presque oubliées aujourd'hui, après avoir été vivement agitées et enfin résolues. M. de Lapparent va vous retracer l'histoire détaillée, non-seulement des nombreuses publications de notre Société, mais aussi celle des questions scientifiques étudiées et le plus souvent éclaircies soit dans nos réunions habituelles, soit dans les voyages annuellement entrepris pour l'observation et le contrôle de faits nouvellement étudiés. M. de Lapparent a toute l'autorité nécessaire pour cette tâche délicate et laborieuse : ses excellents travaux personnels, sa coopération aux recherches exigées pour la confection de la carte géologique détaillée de la France, sa collaboration à la *Revue géologique,* qu'il rédige depuis longtemps avec M. Delesse, notre autre savant et laborieux confrère, lui ont rendu familières les questions multiples que soulèvent les études géologiques et paléontologiques.

Le souvenir des innombrables travaux de notre Société ne doit point décourager nos plus jeunes confrères, en leur laissant présumer que toutes les découvertes importantes sont faites, que toutes les questions difficiles sont éclaircies et qu'il ne reste plus pour l'avenir que des faits d'un intérêt secondaire à recueillir ou à discuter. Qu'ils se détrompent, s'ils n'ont pas déjà une plus juste confiance dans les résultats de leurs propres observations. Les sujets si divers qu'embrassent les études géologiques et paléontologiques sont inépuisables ; et malgré d'heureuses solutions, rarement enregistrées, il est vrai, comme définitives dans l'histoire des sciences, il reste toujours un grand nombre de problèmes à résoudre ou du moins à éclaircir. Les conséquences du progrès dans toutes les connaissances humaines sont d'en produire de nouveaux.

Des voies d'investigations, encore inexplorées, ont été ouvertes, de nouveaux moyens de contrôle ont été offerts à l'étude; plusieurs chaînes de montagnes ont été percées et ont révélé leur structure intérieure; la Manche et les grands océans ont été sondés à des profondeurs jusqu'alors inconnues et ont fourni de précieux éléments de comparaison avec les sédiments et les fossiles des périodes successives des terrains de sédiment; plusieurs traités généraux de géologie et de paléontologie ont été publiés, ainsi que de nombreuses cartes géologiques.

Si nous nous reportions à cinquante ans en arrière, si nous nous rappelions tous les grands résultats déjà constatés avant la création de la Société géologique, et auxquels n'avaient point été étrangers plusieurs de ses fondateurs, nous serions, en effet, disposés à croire que les principales bases d'observations étaient fondées et qu'il ne restait plus qu'à les consolider. Tout en reconnaissant l'incontestable valeur de ces précédents travaux, la nouvelle Société fut persuadée que les efforts de l'amour des découvertes sont infatigables. Elle ne s'est pas trompée, tout en rendant justice à ses devanciers.

Cuvier avait publié depuis plusieurs années (de 1823 à 1826) son immortel ouvrage « *les Recherches sur les ossements fossiles,* » et Brongniart sa « *Description géologique des environs de Paris,* » ouvrage capital qui a servi de point de départ et de guide à tant d'études subséquentes. Lamarck et Defrance avaient mis au jour leurs descriptions des coquilles fossiles de la même région. M. Deshayes avait publié la première édition de son grand ouvrage sur ces mêmes coquilles fossiles. De nombreuses descriptions topographiques, plusieurs mémoires particuliers avaient fait connaître de nouveaux terrains et de nombreux gisements de fossiles; plusieurs tableaux synoptiques des terrains avaient vu le jour. Une première carte géologique de France, très-sommaire, par M. d'Omalius d'Halloy, qui n'a cessé de participer activement à vos travaux, avait précédé le grand monument élevé par le corps des mines à la géologie de notre pays. Des traités généraux avaient été publiés; mais des régions étendues n'avaient point encore été explorées, non-seulement dans des contrées lointaines, mais même en France; les correlations d'âge entre plusieurs terrains importants, dont les fossiles étaient connus, n'avaient point encore été fixées; l'examen comparatif des fossiles, dont il pouvait indiquer la contemporanéité ou la succession, n'avait point encore été fait rigoureusement. Il restait donc beaucoup à observer, malgré le nombre et l'importance des études antérieures.

L'impulsion donnée par la nouvelle Société aux recherches de géologie et de paléontologie ne tarda pas à se manifester; sans prétendre lui attribuer une participation directe aux grands ouvrages entrepris depuis sa fondation, il n'est pas douteux que les découvertes nombreuses et capitales qu'elle ne tarda pas à enregistrer et les discussions auxquelles plusieurs d'entre elles donnèrent lieu, exercèrent une notable influence sur l'entreprise et la rédaction de la plupart de ces grands ouvrages. La direction imprimée à ces études par des communications multipliées et par une consciencieuse rivalité, ne tarda pas à produire d'importants résultats. Des séries nombreuses de fossiles appartenant à toutes les classes de la zoologie furent plus rigoureusement étudiées. Le nombre des espèces, analogues ou différentes pour chaque étage de terrain, surtout pour les terrains tertiaires; comparées, soit entre elles, soit avec la nature actuelle, fut, autant que possible, constaté. M. Deshayes, dans la seconde édition de son ouvrage sur les coquilles fossiles des environs de Paris, put en distinguer plusieurs périodes durant la longue série des terrains tertiaires, résultat qui devint, avec le contrôle de superpositions incontestables, la principale base des grandes divisions successives de ces terrains par M. Lyell, divisions et dénominations universellement adoptées.

M. de Blainville, dans son ouvrage fondamental sur l'« Ostéographie comparée, » publié de 1839 à 1850, soumit à une étude rigoureuse, et quelquefois, sous des points de vue différents, plusieurs des résultats d'anatomie comparative établis par Cuvier entre les mammifères fossiles et les mammifères vivants; il fit connaître un grand nombre d'espèces à la découverte desquelles la Société géologique n'avait point été étrangère.

Plusieurs gisements très-importants de débris de mammifères fossiles furent successivement découverts. Il suffit de rappeler parmi les plus célèbres les dépôts tertiaires miocènes de Sansan, consciencieusement étudiés par M. Lartet, qui put y reconnaître, avec une étonnante sagacité, près de cent espèces nouvelles.

Les dépôts presque aussi célèbres, quoique un peu moins riches, de Pikermi, en Attique, et du mont Leberon, en Provence, fournirent successivement à M. Gaudry un ensemble d'ossements de mammifères dont l'étude conduisit notre savant confrère, professeur de paléontologie au Muséum, à reconnaître de nombreuses espèces nouvelles et à constater les rapprochements comparatifs les plus instructifs, lui permettant de combler des vides dans la série animale et de signaler des passages de structure anatomique, dont les exemples se multiplient chaque jour davantage, entre des types organiques considérés jusqu'alors comme isolés et indépendants.

Une autre découverte, plus récente et plus inattendue encore, de gisements de mammifères fossiles dans les terrains tertiaires fut celle des ossements enfouis, en nombre non moins considérable, dans les fentes de calcaires jurassiques comblées par des dépôts de phosphorite, sur les plateaux calcaires du Quercy et d'autres localités environnantes. Ces gisements ont fourni à M. Filhol la matière d'un ouvrage important dont l'Académie des sciences a tout récemment reconnu la valeur. Un autre dépôt presque aussi riche dans le département de l'Allier, remarquable surtout par le grand nombre de débris d'oiseaux que d'infatigables recherches de M. Alphonse Milne-Edwards nous ont fait connaître, a fourni aussi à M. Filhol la matière d'un travail non moins important et aussi favorablement accueilli. Ajoutons encore, entre autres, le riche dépôt d'ossements découvert dans le calcaire d'eau douce supérieur de La Ferté-Aleps par MM. Munier-Chalmas, Tournouër et Bioche. Les découvertes de MM. Hayden, Cope, Marsh et Leidy dans les différents étages tertiaires de l'Amérique, ont eu une importance capitale au double point de vue géologique et zoologique. Nous ne pouvons oublier enfin celles des débris d'animaux vertébrés si abondants dans les dépôts de transport diluviens et dans les cavernes, si intéressants par les conséquences qu'on a pu en tirer comme preuve de la coexistence de l'homme avec de nombreuses espèces de mammifères détruites ou émigrées. Parmi les plus célèbres gisements d'Éléphants, de Mastodontes et d'autres grands mammifères des terrains quaternaires, découverts depuis un demi-siècle, on doit citer ceux de l'Inde décrits par M. Falconer, ceux du bassin du Rhône par M. Fournet, ceux du bassin de la Seine si riches en nombreuses espèces, et le célèbre gisement de Saint-Prest qui a suscité tant de discussions.

Plusieurs de ces découvertes et d'autres moins importantes ont fourni, après M. Lartet, à M. Gervais, qui fut l'un des présidents de la Société géologique, la matière de nombreuses et savantes restitutions zoologiques.

L'étude des Poissons fossiles a été pour Agassiz, depuis l'origine de la Société (de 1833 à 1843), la matière d'un ouvrage non moins important et non moins complet que celui de Blainville pour les Mammifères. D'autres découvertes d'amas de Poissons fossiles, dont la plus remarquable est celle de Cirin dans le terrain jurassique du département de l'Ain, ont ajouté de nombreuses informations à l'ouvrage capital d'Agassiz. Ils seront étudiés de nouveau par un de nos confrères les plus laborieux, M. Sauvage, qui poursuit les recherches d'Agassiz sur cette branche de la paléontologie.

Les Reptiles fossiles, surtout ceux des terrains jurassiques, ont fourni de nombreux et importants matériaux de comparaison à plusieurs naturalistes, et particulièrement à M. Eugène Deslongchamps, digne successeur de son père dans l'étude de la paléontologie de la Normandie.

Les Oiseaux fossiles, dont on ne connaissait encore en 1830 qu'un très-petit nombre de vestiges incomplètement déterminés et classés, ont été, pour M. Alphonse Milne-Edwards, la base d'un ouvrage aussi considérable et aussi important que ceux de Cuvier sur les Mammifères et d'Agassiz sur les Poissons.

Les Crustacés fossiles ont été pour le même savant le sujet d'un grand nombre de mémoires qui font autorité dans cette branche d'études. La famille des Trilobites, ces ancêtres si étranges et si abondants d'une classe importante d'antiques crustacés, dans les plus anciens terrains de sédiment, a fourni à M. Barrande, l'un des paléontologistes les plus sagaces et les plus persévérants dans ses laborieuses recherches, la matière d'études, de descriptions et de classements qui sont devenus, quoique bornésd'abord aux terrains Siluriens de Bohême, dont il décrit aussi les Mollusques céphalopodes et brachiopodes, la base et le contrôle de découvertes analogues dans beaucoup d'autres pays.

Les Insectes fossiles trop longtemps négligés, quoique des plus abondants dans un assez grand nombre de terrains, ont été plus étudiés par des savants étrangers qu'en France. Ils ont cependant fourni récemment à M. Oustalet, aide naturaliste de zoologie au Muséum, la matière d'une dissertation fort instructive sur des insectes des terrains tertiaires, qui sera sans doute suivie d'autres travaux analogues, sur cette classe de fossiles, pour laquelle l'un de nos plus jeunes confrères M. Charles Brongniart, héritier de deux grandes réputations scientifiques, annonce déjà une prédilection intelligente, qui lui a fait découvrir et décrire plusieurs faits intéressants sur des Insectes des terrains carbonifères.

De nombreuses monographies de coquilles fossiles des terrains tertiaires, plus rigoureusement étudiées, ont servi de bases à la distinction et à la comparaison de plusieurs étages.

Les coquilles fossiles des terrains secondaires, la classe la plus abondante, la plus caractéristique pour l'âge comparatif de ces dépôts, ont fourni à plusieurs membres de notre Société et aux continuateurs de la grande *Paléontologie française* d'Alcide d'Orbigny la matière de plusieurs monographies importantes. Dans ce très-utile recueil les Échinides ont été le sujet de recherches capitales pour M. Cotteau, dont l'autorité dans cette branche de la zoologie paléontologique est incontestable et universellement reconnue. Cette même classe d'animaux inférieurs, si caractéristiques en géologie, a été aussi, après Agassiz et M. Desor, le sujet de recherches intéressantes pour M. de Loriol et d'autres naturalistes distingués.

Les Zoophytes fossiles, depuis très-longtemps signalés, mais incomplètement décrits, ont été pour M. Michelin, puis pour M. Ferry, M. de Fromentel et plusieurs autres observateurs, l'objet de très-utiles descriptions, accompagnées de figures instructives. Il n'est pas jusqu'aux animaux microscopiques, les Bryozoaires et les Microzoaires, si abondants et si caractéristiques dans presque tous les terrains, comme ils le sont encore dans les profondeurs des mers actuelles, qui n'aient eu le privilège d'être étudiés, décrits et figurés par un naturaliste distingué, M. Terquem, dont ils semblent constituer un domaine tout spécial.

Les végétaux fossiles, dont M. Adolphe Brongniart avait commencé la description comparative dans un ouvrage capital, malheureusement inachevé, ont aussi fourni à plusieurs membres de la Société géologique des éléments d'études qui sont devenues classiques. M. Watelet a décrit et figuré ceux des principaux gisements du bassin parisien, spécialement ceux du Soissonnais. La part de l'un de nos confrères, M. de Saporta, est si considérable dans cette branche de la paléontologie que ses nombreux travaux, dans lesquels les descriptions les plus rigoureuses sont jointes à des considérations ingénieuses de géographie botanique des périodes successives, sont devenus classiques. La flore carbonifère du bassin de la Loire a été étudiée, presque découverte et rigoureusement décrite par M. Grand'Eury qui a fait connaître un très-grand nombre de détails importants sur l'organisation comparée, tiges, fruits et fleurs, de la plupart des végétaux de cette grande période. Ces recherches sont poursuivies avec succès par un autre observateur consciencieux, M. Renaut, aide-naturaliste au Muséum. Les fruits de plusieurs végétaux de ces mêmes terrains ont fourni à M. A. Brongniart, peu de temps avant sa mort, le sujet d'un grand travail, accompagné de nombreux dessins et qui ne tardera pas à voir le jour.

L'intérêt de ces études et des progrès de la paléontologie depuis la création de notre Société, dont les principaux résultats lui ont été communiqués et successivement publiés ou analysés dans ses *Mémoires* et dans ses *Bulletins* et qui ont donné lieu, dans ses réunions, à de lumineuses discussions, m'a entraîné dans des détails, qui m'obligent à abréger d'autres considérations que je comptais vous soumettre, mais qui ont été présentées et analysées bien plus complètement dans les nombreux ouvrages, publiés en partie par la Société géologique, de notre laborieux et si regrettable confrère M. D'Archiac. Permettez-moi seulement, Messieurs, de vous rappeler succinctement quelques-unes des nombreuses et importantes communications dont a été l'objet, dans vos séances, le bassin crétacé et tertiaire de Paris, le mieux étudié par le plus grand nombre de géologues des plus compétents, parmi lesquels figurent MM. Raulin, Collomb, Verneuil, E. Robert, Ch. d'Orbigny, Prestwich, Douvillé, Belgrand, Meunier qui a résumé dans un ouvrage impartial les principaux faits, et M. de Lapparent dont vous allez entendre l'exposé bien plus complet. Après les travaux mémorables de Brongniart et de Constant Prévost qui appuyaient, l'un et l'autre, leurs opinions contradictoires et l'explication théorique de la constitution géologique de ce bassin sur des observations nombreuses mais encore insuffisantes, et que soudain une série de découvertes inattendues est venue éclaircir, combien d'autres observateurs, après la publication des cartes géologiques de MM. Collomb et Raulin, n'ont-ils pas apporté à ces théories, surtout à celle de C. Prévost, sur les affluents fluviatiles au milieu d'un bassin marin, de nouveaux arguments basés sur l'étude des faits.

Cependant combien de doutes ne restent-ils pas encore à éclaircir, malgré la participation et la direction consciencieuse et infatigable du savant professeur de géologie à la Faculté des Sciences, M. Hébert, qui a éclairé l'étude des terrains crétacés et tertiaires par un si grand nombre d'observations rigoureusement faites et qui n'hésite pas à aller, chaque année, chercher laborieusement dans des pays éloignés le contrôle et la comparaison de faits constatés par lui et par d'autres observateurs dans le bassin de la Seine. Ces incertitudes qu'un demi-siècle d'études multipliées n'est point encore parvenu à dissiper ne touchent pas seulement à la théorie mais aussi à la réalité des superpositions et à l'âge relatif de sédiments juxtaposés. Ces doutes, vous le savez, Messieurs, s'étendent depuis l'étage inférieur et le plus ancien des terrains superposés à la craie, depuis le calcaire pisolithique dont l'âge tertiaire ou crétacé est encore discuté, et qui leur est intermédiaire, comme le terrain néocomien entre les terrains jurassiques et crétacés; depuis ces célèbres sables de Rilly, tant et si vivement discutés, jusqu'aux dépôts de transport les plus modernes, alluviens, diluviens et jusqu'à cette argile à silex qui, entourant de toutes parts le bassin de Paris, a été rapportée à tant d'âges, à tant de causes, à tant d'origines différentes, depuis le niveau de l'argile plastique jusqu'aux dépôts glaciaires supérieurs, et qui est très-probablement, pour une partie de ces diverses variétés, contemporaine de tout l'ensemble des terrains tertiaires parisiens.

Mais combien d'autres questions restent encore à éclaircir ou à confirmer, telles que les origines des puits naturels et de leur comblement inférieur ou superficiel; telles aussi que les traces de nombreuses empreintes de pas d'animaux sur les bancs du terrain gypseux? Telles sont aussi, pour n'en rappeler qu'un bien petit nombre, les corrélations entre les terrains du bassin de Paris et les dépôts analogues d'autres contrées. Ont-ils été contemporains ou successifs, quoique renfermant les mêmes fossiles? Cette même incertitude ne pèse-t-elle pas encore sur l'examen comparatif de terrains plus anciens se rapportant à différents bassins? Question capitale qui est une des bases et une des difficultés de la Géologie.

Les plus anciens débris de Mammifères pachydermes (Coryphodon et autres) et d'Oiseaux gigantesques (Gastornis, etc.) découverts dans les dépôts inférieurs des terrains tertiaires parisiens (conglomérat de Meudon, lignites du Soissonnais et de la Champagne, et autres dépôts intercalés dans les couches de plusieurs étages alternativement lacustres, fluviatiles et marins), n'indiquent-ils pas des groupes zoologiques d'ordres trop élevés pour ne pas permettre de supposer que ces êtres ont eu des prédécesseurs encore inconnus et dont on doit chercher les vestiges?

Les débris de petits Mammifères marsupiaux, si rarement découverts dans les couches de plusieurs terrains secondaires (jurassiques et triasiques) d'Allemagne et d'Angleterre (Stuttgart, Stonesfield, Purbeck, etc.) et jusqu'au milieu de la riche populalation de mammifères éteints du terrain gypseux, n'annoncent-ils pas des faunes dont les représentants doivent être beaucoup plus nombreux et sont encore à trouver? N'en existe-t-il pas quelques débris parmi les ossements découverts dans l'important gisement de Mammifères que M. Lemoine a découvert à la base des lignites du Soissonais?

L'Archéopterix, cet étrange oiseau de Solenhofen, contemporain des Ptérodactyles, ces mammifères ailés, êtres inconnus dans la nature actuelle et qui indiquent des passages d'une famille zoologique à l'autre, comme plusieurs des espèces découvertes dans l'Amérique septentrionale par M. Cope et ses collaborateurs, n'ont pas dû être uniques dans l'ancienne nature. Leurs contemporains, ou leurs ancêtres et leurs successeurs, sont encore à découvrir.

Les causes des modifications entre les faunes successives des terrains ne sont-elles pas encore, à peu près inconnues? Sont-elles dûes à des développements organiques, sont-elles chronologiques, sont-elles topographiques? Des oscillations renouvelées du sol, dont on trouve tant de témoignages, n'y ont-elles pas exercé une grande influence, ainsi que M. Hébert, entre autres, le présume pour le bassin de Paris?

Les circonstances physiques de ces mêmes changements, les causes des transitions brusques ou insensibles d'un terrain à l'autre ne sont-elles pas encore à découvrir? Ne sont-elles pas surtout à rechercher dans les faits comparables de la nature actuelle? C'est ce que soutenait dès l'origine de la Société géologique, et ce qu'il a continué de soutenir, pendant toute sa carrière scientifique, un de ses fondateurs les plus dévoués et un des observateurs les plus sagaces et les plus convaincus, M. Constant Prévost, qui usa sa vie à défendre des opinions, longtemps et vivement combattues, et qui ont été très-généralement adoptées après lui.

Veuillez, Messieurs, excuser ces souvenirs trop prolongés et cependant trop incomplets, qui vous témoigneront, au moins, du vif intérêt que n'a cessé de prendre à vos études un de vos plus anciens confrères. Je ne les prolongerai pas pour ne point retarder plus longtemps l'exposé historique que vous attendez d'un savant beaucoup plus compétent et plus directement mêlé à vos études actuelles.

M. **de Lapparent** donne lecture du rapport suivant :

RAPPORT D'ENSEMBLE
SUR LES
Travaux de la Société géologique de France
depuis sa fondation,

par M. A. **de Lapparent,**
Président de la Société.

I. HISTORIQUE DE LA FONDATION DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

MESSIEURS,

Il y a un demi-siècle, le 17 mars 1830, une quarantaine de personnes se réunissaient à Paris, au Siège de la Société philomathique, pour procéder à la constitution d'une Société libre, destinée à favoriser, en France, le développement des études géologiques. Les principaux instigateurs de cette réunion, précédée, quelques semaines à l'avance, par des pourparlers d'un caractère plus intime, s'appelaient Ami Boué et Constant Prévost. Par un rare privilège, nous comptons encore M. Boué parmi les nôtres ; la distance, bien plutôt que ses quatre-vingt-sept ans, l'empêche d'assister à cette fête. Mais s'il a trouvé en Autriche une seconde patrie, nous savons, par des communications fréquentes et précieuses, quelle affection il a conservée pour la Société qu'il a si puissamment contribué à fonder. Aussi, il y a deux jours, sûr de votre assentiment, lui adressions-nous, en votre nom, à l'autre extrémité de l'Europe, une lettre de félicitations bien dues à son active et féconde vieillesse.

Quant à Constant Prévost, depuis vingt-quatre ans il a quitté ce monde ; mais son souvenir revit aujourd'hui parmi nous dans la personne de celui qui fut à la fois son beau-frère et son collaborateur dans l'œuvre de notre fondation : j'ai nommé M. Desnoyers, si légitimement assis à la place d'honneur dans cette enceinte et dont la présence nous permet de renouer directement, à cinquante ans d'intervalle, la chaîne qui nous rattache au passé, en adressant à l'un des survivants de la soirée du 17 mars le témoignage public de notre gratitude et de notre vénération.

Si l'on veut apprécier, comme il convient, le rôle auquel la nouvelle Société pouvait prétendre, il est nécessaire de se reporter aux circonstances de sa fondation et d'envisager, dans un coup-d'œil rapide, l'état de la science géologique à cette époque.

Au début du dix-neuvième siècle, la science qui nous occupe, bien qu'elle eût déjà suscité de remarquables travaux, était si peu connue et si mal définie qu'on ne s'accordait même pas au sujet du nom qu'il fallait lui donner. Sur le continent, où régnait sans partage l'autorité de Werner, elle s'appelait la *Géognosie* et n'était guère considérée que comme une annexe de l'art des mines. En Angleterre, tantôt, sous l'influence d'Hutton et de ses continuateurs, elle était surtout spéculative et devenait la Théorie de la terre; tantôt, entre les mains d'ingénieurs comme William Smith, elle affectait un caractère strictement descriptif et se bornait à fournir, par l'énumération des strates, une méthode pour inventorier les matériaux de l'écorce terrestre. Ni son objet propre, ni ses procédés spéciaux d'investigation n'étaient encore clairement entrevus et quand, pour l'organisation de l'Institut de France, on dressait, au nom de l'État, la liste des diverses branches de nos connaissances, il ne pouvait venir à l'esprit de personne qu'on eût commis une injustice en oubliant d'y faire une place distincte à la Géologie.

Jusqu'en 1817, époque de la mort de Werner, la géologie française demeura inféodée à l'école du grand mineur de Freyberg. Sans doute, Cuvier et Brongniart publiaient, de 1808 à 1811, leur description des environs de Paris, modèle achevé d'exactitude et de méthode, enrichissant définitivement la science d'un nouveau terme, le terrain tertiaire et mettant en évidence la succession, plusieurs fois répétée dans le bassin parisien, de périodes d'émersion et d'immersion. Mais, d'une part, fidèles aux dénominations saxonnes, eux-mêmes avaient commencé par intituler leur œuvre : *Essai de géographie minéralogique;* et, d'autre part, à côté d'eux, les maîtres de notre enseignement officiel aimaient à se ranger exclusivement sous la bannière de Werner. Même ceux d'entre eux que l'observation avait fini par éclairer sur la valeur des vues théoriques du maître attendaient, pour avouer leur conversion, la mort de celui qui, par la puissance et le charme de son enseignement, avait su inspirer pour sa personne un respect sans limites.

Ainsi c'est seulement en 1819 que d'Aubuisson de Voisins fit paraître son *Traité de Géognosie,* qui devait demeurer longtemps, en France, le seul ouvrage classique. Si l'auteur y reconnaît la nature éruptive des basaltes, sur presque tout le reste il est fidèle à ses anciennes doctrines et son esprit répugne à la notion des grands mouvements de l'écorce du globe; car il trouve tout naturel d'écrire que la présence des corps organisés marins sur les montagnes est bien plus facile à expliquer par le soulèvement des eaux mobiles de l'Océan que par le redressement des masses minérales, dont l'essence lui paraît être l'inertie et l'immobilité.

Pendant ce temps, la géologie anglaise se développait dans une tout autre voie. Les mineurs de ce pays, hommes du métier avant tout, n'ayant point cherché à édifier de théories, il se trouva qu'aucune autorité doctrinale ne prétendait s'imposer à ceux dont la composition du sol anglais éveillait la curiosité. Ils sentirent seulement le besoin de se grouper sans abdiquer leur liberté et ainsi naquit, en 1807, la Société géologique de Londres, qui, en attendant sa consécration officielle, survenue seulement en 1826, commença, dès 1811, à publier, sous le titre de *Transactions*, des travaux où se révélait hautement l'activité de ses membres.

Bientôt, en 1815, W. Smith publie une Carte géologique d'Angleterre, à laquelle il travaillait depuis seize ans. L'année suivante, W. Phillips esquisse les grandes lignes de la géologie du Royaume. Enfin, en 1817, W. Smith, en proclamant, d'une façon définitive, la possibilité d'identifier les couches à l'aide des fossiles qu'elles renferment, dote la science du plus puissant moyen d'information qu'elle ait jamais possédé. Aussi lorsque paraît, en 1820, la belle carte de Greenough, la géologie anglaise, par ces travaux comme par ceux de Buckland et de Conybeare, est assez en avance pour mériter de servir de modèle au continent.

C'est donc en Angleterre que le gouvernement français envoie, en 1823, Élie de Beaumont et Dufrénoy, lorsqu'il a pris la résolution de donner à la France une carte géologique, dont un premier essai vient d'être publié, en 1822, par d'Omalius-d'Halloy et Coquebert de Montbret. Tandis que les deux jeunes ingénieurs se préparent, sous la direction de Brochant de Villiers, à l'accomplissement de la tâche qui doit illustrer leurs noms, d'autres géologues entreprennent le même voyage, en dehors de toute attache officielle et pour voir, de leurs yeux, cette série stratigraphique de la Grande-Bretagne, dont chaque terme est destiné à passer, au moins pour un temps, dans la nomenclature européenne. Ces voyageurs sont Constant Prévost, d'abord, puis M. Desnoyers qui, en 1825, avec MM. Basterot et Bertrand-Geslin, reçoit un accueil cordial de la Société géologique de Londres, déjà florissante et apprend des de La Bèche, des Greenough et des Buckland ce que peut l'association libre, quand elle réunit des hommes d'un pareil mérite.

Vers la même époque se succèdent, coup sur coup, plusieurs publications d'une portée exceptionnelle et qui, on peut le dire, renouvellent la face de la science : d'abord, en 1824, les études de Léopold de Buch sur les dolomies du Tyrol et les systèmes de montagnes en Allemagne, puis les recherches de Cuvier sur les ossements fossiles et son discours sur les *Révolutions du globe;* enfin, en 1829, le mémoire d'Élie de Beaumont, posant les principes de la théorie des soulèvements; doctrine qui allait convertir et enthousiasmer Brongniart; dont Sedgwick disait qu'elle avait développé un *sens géologique* nouveau et à laquelle était réservé le privilège de devenir populaire dès sa naissance, grâce à l'ardeur, un peu compromettante à certains égards, qu'Arago mit à la propager.

C'est alors vraiment que la géologie est constituée à l'état de science. Longtemps discréditée par les perpétuelles controverses des neptuniens et des plutoniens, elle va désormais imposer le respect et solliciter partout l'attention des naturalistes. L'école saxonne a fini son temps. Pendant près d'un demi-siècle, selon la parole de Cuvier, on avait interrogé la nature au nom de Werner. En 1830, les choses ont si bien changé de face qu'Ami Boué peut écrire : « Freyberg, cet ancien centre de lumière, est devenu, pour le moment, une Chine géologique au milieu de toute l'Europe éclairée (1). »

Ce n'est pas que l'accord soit déjà définitif sur les points fondameutanx de la géologie. Une nouvelle lutte va s'engager : celle des partisans des causes actuelles contre l'école dite des cataclysmes. Par une remarquable coïncidence, à peine la doctrine des soulèvements a-t-elle vu le jour et conquis des adhérents dont plus d'un, dans son zèle de néophyte, dénature quelque peu la pensée de l'auteur, Lyell publie la première édition de ses *Principes*. A sa suite s'engagent la plupart de ceux qui répugnent à admettre, avec Cuvier, que le fil des opérations de la nature soit rompu, et, pour de longues années, les géologues seront partagés en deux camps hostiles, mais animés, pour la recherche des faits, d'une émulation féconde, jusqu'à ce que le progrès des observations amène, entre les écoles rivales, une conciliation que l'antagonisme de leurs débuts était loin de laisser entrevoir.

Telle est donc la situation en 1830. La géologie a partout conquis une réelle popularité. Déjà la Société géologique de Londres compte trois cents membres. On estime en outre qu'il y a sur le continent, en dehors de la France, environ deux cent cinquante personnes adonnées à cette science. Quel moment serait plus opportun pour doter notre pays d'une institution qui, sans imposer à personne le sacrifice d'aucune opinion, ne vise qu'à encourager les efforts de ses membres en leur assurant tous les avantages dont le principe d'association renferme en lui le germe? C'est ce qu'ont bien compris Constant Prévost, Ami Boué et tous ceux qui viennent appuyer leur tentative. Leurs convictions personnelles, les exemples qu'ils ont rapportés d'Angleterre, le souvenir du joug excessif que certaines traditions d'école ont laissé peser trop longtemps sur la géologie française, tout les convie à faire usage de la liberté. Et cet usage ne deviendra pas un abus, parce que s'ils souhaitent une association indépendante, ils la veulent aussi respectueuse des services rendus à la science. L'heure est d'ailleurs propice à une telle entreprise et le succès qui la couronne dit assez qu'elle répond à un véritable besoin.

---

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 1re série, I, 114.

Donc, au commencement du mois de mars 1830, Constant Prévost, Cordier, de Blainville, de Férussac, de Roissy et Jobert se réunissent, rue de Tournon, n° 17, dans le cabinet d'Ami Boué (1) et tombent bientôt d'accord, non-seulement sur le principe de la fondation, mais sur les détails de l'exécution. Mis au courant du projet, Alexandre Brongniart et Brochant de Villiers, qui représentent l'enseignement officiel, l'accueillent avec une sympathie marquée. C'est alors qu'a lieu la séance du 17 mars, où la Société géologique de France est officiellement constituée.

Dans cette réunion, que présidait M. Boué (2), il n'y eut pas, à proprement parler, de discussion. M. Passy n'eut pas de peine à faire ressortir, devant un auditoire déjà convaincu, les avantages de la nouvelle création. Le projet de constitution, présenté par Constant Prévost, fut adopté séance tenante et devint le Règlement de la Société, le même qui, à quelques exceptions près, nous régit encore aujourd'hui. Il ne restait plus qu'à recruter au dehors un nombre suffisant d'adhérents. Dès le 28 mai, quatre-vingt-quinze signatures avaient été recueillies et la Société se trouvait en mesure de procéder à l'élection de son premier Bureau.

Il est bon d'en rappeler ici la composition, non-seulement par un sentiment naturel de reconnaissance envers nos fondateurs, mais parce que de tels noms diront, mieux que tous les discours, avec quel éclat débutait la Société géologique et quel avenir lui était réservé.

Les honneurs de la présidence étaient échus à Cordier. Auprès de lui siégeaient, comme vice-présidents, Alexandre Brongniart, de Blainville, Constant Prévost et Brochant de Villiers. Les secrétaires étaient Ami Boué et Élie de Beaumont; les vice-secrétaires, Dufrénoy et M. Desnoyers. Les fonctions de trésorier étaient remplies par M. Michelin; celles d'archiviste, par M. de Roissy.

Sur ces onze membres, quatre faisaient partie de l'Institut; quatre autres étaient destinés à s'y asseoir prochainement et un neuvième avait sa place marquée à l'Académie des Sciences de Vienne. Certes, c'était là, pour la Société naissante, une belle entrée en campagne, et cette impression ne s'affaiblira pas si nous rappelons que les membres du Conseil, élus le 11 juin suivant, étaient de Bonnard, Passy, Huot, de Férussac, Héricart de Thury, Coquebert de Montbret, Delafosse, Duperrey, Deshayes, de la Jonkaire, Regley, enfin Walferdin qui, trois mois plus tôt, aurait pu s'asseoir au milieu de nous ; car c'est seulement en janvier 1880 que la mort nous a repris ce dernier représentant de notre premier Conseil.

---

(1) *Bulletin,* 2e série, XVIII, 130.

(2) *Bulletin,* 1re série, I, 5.

Autour d'un tel noyau, les adhésions ne pouvaient manquer de se produire rapides et précieuses. Dès le 1er novembre 1830, la Société comptait cent quarante membres. De ce nombre, outre MM. Boué et Desnoyers, il ne reste plus que trois survivants, MM. Lajoye, Robin-Massé et Martin. Encore l'un d'eux ne fait-il plus partie de notre Société. Mais je me trompe ; il y en a un autre, dont la mort n'a pu effacer le nom de nos listes : c'est le Dr Roberton, le premier en date parmi ceux qui, en quittant ce monde, ont voulu laisser à la Société géologique un témoignage durable de leur générosité.

Il est un caractère de notre premier recrutement qui demande à n'être point passé sous silence ; c'est le grand nombre des étrangers qui faisaient partie de ce noyau originel. Sur cent quarante membres, on en peut compter trente, parmi lesquels les Sedgwick, les Karsten, les d'Omalius, les Schwerin. Mais cette proportion devait s'accroître encore par la suite. En 1833, le nombre de nos confrères étrangers était de soixante-quatre et représentait vingt-huit pour cent de l'effectif total ; enfin, en 1836, il s'élevait à quatre-vingt-dix-sept, soit trente-deux pour cent sur un chiffre de trois cent deux sociétaires. Il est d'ailleurs facile de s'assurer, par les listes de cette époque, que tout ce qu'il y avait alors en Europe de géologues notables tenait à honneur de faire partie de notre association.

C'est qu'en effet il entrait dans les intentions formelles de nos fondateurs que la Société géologique de France fût largement ouverte, sans distinction de patrie ni d'origine, à tous ceux qui voudraient y chercher quelque appui pour leurs travaux. Non contents de créer une compagnie libre, dégagée de tout esprit de coterie, indépendante de toute doctrine d'école, ils avaient à cœur de proclamer que la géologie ne connaît pas de frontières et qu'elle a tout à gagner à une intime et constante communication entre les savants des diverses contrées. Leur appel fut partout entendu. Ainsi s'établit, au sein de notre Société, entre les géologues français et leurs confrères du dehors, une union qui n'a fait que se resserrer avec les années et dont la présence, à cet anniversaire, de tant de représentants éminents de la science étrangère, est une nouvelle et éclatante affirmation.

II. TRAVAUX ET DISCUSSIONS DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE.

Ce serait une tâche bien au-dessus de mes forces et qui pourrait mettre votre patience à une rude épreuve, s'il me fallait rappeler ici tout ce que la Société géologique de France a fait depuis qu'elle existe. De longues heures suffiraient à peine pour énumérer les questions importantes qui ont tour à tour fait l'objet de ses débats. Cinquante volumes du *Bulletin*, formant ensemble plus de trente-six mille pages, sont là pour attester son activité et il y faut encore ajouter les *Mémoires*, c'est-à-dire six mille pages *in-quarto* et près de quatre cents planches. Il n'est pas un chapitre de la science qui ne s'y trouve traité; de telle sorte que l'histoire complète de notre Société n'est autre que celle des progrès de la géologie depuis cinquante ans.

Aussi bien n'est-ce point la tâche que votre Conseil a entendu me confier. Son intention a été qu'on fît ressortir devant vous la part que la Société géologique peut légitimement revendiquer comme sienne dans les conquêtes de la science qui nous est chère. C'est ce vœu que nous allons chercher à accomplir en dégageant, de la multitude des travaux dont nos publications sont remplies, ceux où l'action personnelle de notre association s'est fait sentir avec le plus d'efficacité.

L'action de la Société géologique s'est manifestée par ses discussions, dont le *Bulletin* nous a fidèlement gardé la trace; par les publications qu'elle a encouragées et dont le budget social a supporté les frais; enfin par ses réunions extraordinaires, dont chacune, en remettant de nouvelles questions à l'étude, a imprimé un stimulant énergique à l'activité de tous les membres. Il convient d'examiner brièvement chacun de ces trois chapitres de notre histoire.

Un caractère essentiel de notre *Bulletin*, suffisant pour le distinguer de toutes les publications analogues, c'est la vie qui circule à travers ses pages. En le lisant, on se sent tout de suite sur une terre française. Ce n'étaient pas des mémoires écrits, froidement lus devant un auditoire impassible, que ces communications dont la rédaction a le plus souvent suivi, parfois même d'un peu loin, la présentation en séance. Chacune d'elles a provoqué des observations, des réponses et des répliques où, plus d'une fois, la sonnette présidentielle a dû se faire entendre. La substance de ces discussions nous a été gardée et si la vigilance des secrétaires a maintenu la correction de la forme, il reste amplement de quoi reconstituer la physionomie de ces débats, d'où la courtoisie n'a jamais exclu l'animation. De là le charme particulier de la lecture du *Bulletin*, où chacun de nos maîtres et de nos devanciers revit devant nous dans tout son naturel.

En raison du genre de préoccupations qu'éveillait la géologie en 1830, on pouvait craindre que nos discussions ne vinssent trop souvent à s'égarer sur des matières rebelles au contrôle direct de l'observation. Aussi l'un des premiers soins de nos sages fondateurs a-t-il été de se défendre contre la tentation de sacrifier les études descriptives aux questions de théorie pure. Dans son Rapport de 1833, M. Puillon-Boblaye signale finement le danger de ces dernières : « La géologie est à la mode, dit-il (1); la classe instruite, toujours plus nombreuse, suit ses progrès et le géologue ne peut manquer de s'apercevoir que les recherches théoriques sont les seules qui puissent avoir un succès populaire. Le public, empressé de savoir, nous demande des théories; répondons par des faits; travaillons pour les véritables géologues; si le succès est moins brillant, il sera plus durable et, d'ailleurs, n'est-ce pas un mérite aussi dans la science de savoir se passer de la popularité? » Et ailleurs, faisant allusion aux disputes de doctrines, le même rapporteur ajoute : « Spectateurs de la lutte, nous attendons patiemment la vérité..... Malheureusement il n'en est pas ainsi du public; ces discussions si animées, si prolongées ébranlent sa foi ; et faute de savoir ce dont il doit douter, par prudence il doute de tout. »

Ces sages conseils ont été généralement écoutés et la théorie pure n'a jamais tenu, dans notre *Bulletin*, qu'une place très-restreinte ; car il nous paraîtrait injuste de ranger sous cette rubrique le débat sur les cratères de soulèvement, si souvent renouvelé devant la Société de 1832 à 1843 (2).

Dans cette campagne, conduite de part et d'autre avec une égale habileté, mais où le succès définitif ne semble pas avoir été du côté des disciples de Léopold de Buch, c'est sur des faits précis que chaque parti cherchait constamment à s'appuyer. Tantôt c'était l'île Julia (3) qui fournissait des arguments à Constant Prévost. Tantôt c'était à l'observation directe du volcan de Santorin que M. Virlet-d'Aoust demandait des preuves contre l'origine attribuée à ce groupe d'îles par le grand géologue allemand, en même temps que par des considérations d'une frappante justesse, il s'efforçait de séparer la cause des volcans de celle des montagnes (4). C'était bien aussi pour recueillir des faits, plutôt que pour édifier des théories, que tant de géologues allaient étudier sur place la structure du Cantal et du Mont-Dore et quand, en 1843, dans un résumé final (1), Constant Prévost prononçait en quelque sorte l'oraison funèbre d'une doctrine qui ne devait plus susciter de débats dans notre Société, il attribuait le mérite de cette solution aux observations de M. Raulin (2), établissant, par des coupes précises, que les calcaires lacustres du Cantal n'avaient pas subi le relèvement exigé par la théorie.

---

(1) *Bulletin*, 1re série, IV, p. LX.

(2) *Bull.*, 1re série, II, 395 ; III, 103, 170, 205, 287 ; IV, 114, 257, 287, 305 ; VI, 29, 218 ; VIII, 282 ; IX, 169, 355 ; XI, 192 ; XIV, 119, 176, 180, 217.

(3) *Bull.*, 1re série, II, 32.

(4) *Bull.*, 1re série, VI, 212.

C'est en 1830 que Dufrénoy (3) fit connaître à la Société sa découverte du terrain de craie. L'année suivante, la coupe de la Jungfrau, avec ses curieuses intercalations de coins calcaires dans le gneiss, est indiquée pour la première fois dans le *Bulletin* (4) par M. Studer, ce doyen de la géologie, toujours si sympathique à nos travaux et que nos respects unanimes vont saluer sur cette terre de Suisse, où son activité s'exerce encore pour le plus grand bien de la science. Quarante-quatre ans plus tard, à la réunion de Chamonix, le même géologue dessinait au tableau la même coupe, alors bien près de trouver, dans les beaux travaux de M. Baltzer, son explication définitive.

De 1834 à 1837, nos séances retentissent plus d'une fois des débats relatifs au calcaire de Château-Landon. Cette formation, qui embarrassait les géologues depuis 1810, avait été classée par les auteurs de la Carte de France au niveau du calcaire de Beauce. Sur l'annonce, faite par Héricart-Ferrand (5), que des coquilles marines ont été trouvées à la surface de l'assise litigieuse, une discussion animée s'engage, dans laquelle Constant Prévost émet l'idée que les sables et poudingues inférieurs au calcaire doivent appartenir à l'étage de l'argile plastique. Des observations nouvelles du marquis de Roys, vérifiées par Constant Prévost (6), confirment cette assertion et établissent que le calcaire est réellement au-dessous des sables de Fontainebleau. Mais les adversaires ne se rendent pas encore et il faudra, pour les réduire au silence, qu'un puits creusé à Bougligny (7) soit venu mettre hors de doute la superposition annoncée.

Bien avant que cette dispute soit éteinte, une autre a surgi, dont l'histoire peut donner matière à plus d'une réflexion utile ; c'est celle du calcaire pisolithique. Élie de Beaumont avait fait connaître l'existence, au-dessous de l'argile plastique, de lambeaux d'un calcaire marin qu'il rattachait au terrain crétacé. En 1835, d'Archiac, puis Charles d'Orbigny (1), décrivent devant la Société les caractères de cette assise, à laquelle le dernier de ces géologues assigne le nom qui a prévalu. C'est un calcaire à texture grossière; ses fossiles ont l'apparence de ceux du calcaire grossier proprement dit ; même on y trouve un cérithe gigantesque. Il n'en faut pas davantage pour que ce calcaire soit tertiaire et les théoriciens montrent de suite qu'ils ne sont pas à court de bonnes raisons pour expliquer comment le calcaire grossier, auquel ils l'attribuent, a dû, sur certains points, commencer à se déposer beaucoup plus tôt qu'ailleurs (2). Mais on ne tarde pas à s'apercevoir que la similitude paléontologique sur laquelle on s'était fondé n'était qu'une trompeuse apparence et quand, en 1846, M. Desor (3) a reconnu le synchronisme de ce terrain avec la craie du Danemark, c'est à la Société géologique de France qu'est réservée la primeur de cette assimilation. Un an après, M. Hébert (4), d'accord avec Élie de Beaumont, établira, contre d'Archiac, l'indépendance du calcaire pisolithique vis-à-vis du tertiaire et, plus tard encore (5), il fera connaître de nouveaux gîtes fossilifères qui confirmeront les affinités de cette faune avec celle de la craie de Maestricht. Ainsi, cette fois, la paléontologie, mieux informée, conclut dans le sens où s'était déjà prononcée la stratigraphie.

---

(1) *Bull.*, 1re série, XIV, 217.
(2) *Bull.*, 2e série, 176.
(3) *Bull.*, 1re série, I, 9.
(4) *Bull.*, 1re série, II, 52.
(5) *Bull.*, 1re série, VI, 90, 95.
(6) *Bull.*, 1re série, VIII, 167, 261.
(7) *Bull.*, 1re série, IX, 308.

Ces illusions, que le premier aspect d'un terrain peut quelquefois faire naître, étaient destinées à se reproduire en 1865 (6), lorsque nos savants confrères de Belgique, MM. Briart et Cornet, annoncèrent à la Société la découverte du calcaire de Mons. Là aussi, au dire de d'Omalius, il s'agissait d'un calcaire grossier, renfermant des fossiles semblables à ceux de notre calcaire parisien. Tout compte fait, cette similitude a fini par se réduire à une simple analogie et le calcaire de Mons est venu prendre, tout près du calcaire pisolithique, la place indiquée par son gisement, inférieur à la glauconie landénienne.

A partir de 1837, nous voyons poindre une question tout à fait nouvelle et qui va, pour quelque temps, tenir une place capitale dans les préoccupations de la Société, celle de l'ancienne extension des glaciers. Posée d'abord par Venetz et Charpentier, elle est introduite en 1837 par Agassiz devant la Société géologique, réunie en session extraordinaire à Porrentruy.

---

(1) *Bull.*, 1re série, VII, 272, 230.
(2) *Bull.*, 1re série, VIII, 240, IX, 12.
(3) *Bull.*, 2e série, IV, 179.
(4) *Bull.*, 2e série, V, 388.
(5) *Bull.*, 2e série, X, 178.
(6) *Bull.*, 2e série, XXIII, 11.

Quoi de plus simple en apparence, pour des yeux non prévenus comme les nôtres, que cette théorie glaciaire, qui rend un compte si satisfaisant de la présence des gros blocs erratiques suspendus sur les flancs des Alpes et du Jura? Avec quel empressement il semble que nous l'accepterions, si jusque là nous avions été réduits à l'hypothèse d'immenses vagues diluviennes, dont la source est aussi difficile à indiquer que leur parcours présumé est impossible à justifier? D'ailleurs les roches polies, striées et moutonnées, les cailloux rayés, les matériaux morainiques ne sont-ils pas là pour entraîner les convictions hésitantes?

Néanmoins l'influence des idées reçues est telle, les actions violentes sont encore si bien à la mode, que la nouvelle théorie va rencontrer tout d'abord des contradictions acharnées. Mais les défenseurs ne lui manqueront pas non plus, surtout dans le sein de la Société géologique. Voici d'abord M. Renoir (1), qui signale les traces des anciens glaciers dans les Vosges. Il est vrai que si l'auteur a eu le mérite de constater un ensemble de faits dont l'exactitude sera confirmée par les observations d'Hogard et de Collomb, sa théorie des glaces universelles, basée sur une hypothèse inadmissible, soulève les plus légitimes objections. Angelot (2) s'en fait l'organe et donne à notre *Bulletin* toute une série de communications dont, cette fois, personne ne regrettera le caractère théorique, tant il y a de science vraie dans ses ingénieuses déductions. C'est à cette occasion qu'après avoir traité des causes du froid, Angelot est conduit à s'occuper des sources de chaleur et introduit le premier, dans l'explication des phénomènes volcaniques, l'idée des gaz tenus en dissolution par le noyau liquide du globe.

Cependant, de 1840 à 1846, MM. Leblanc, Collomb et surtout Ch. Martins (3), demeurant strictement sur le terrain des faits, apportent à la théorie des glaciers le secours d'une connaissance approfondie des phénomènes actuels et de ceux des régions polaires. Vainement Durocher (4), à la suite de son voyage en Scandinavie, plaide, dans deux remarquables mémoires, la cause des courants d'eau violents. M. Martins (5) d'abord et ensuite M. Desor (6) réfutent ses arguments, font toucher du doigt les impossibilités auxquelles se heurte l'hypothèse diluvienne quand on veut lui faire rendre compte de la divergence des stries et, sans méconnaître la complexité d'une action dans laquelle la mer et les cours d'eau ont dû aussi jouer leur rôle, prouvent la similitude du phénomène erratique du Nord avec celui des Alpes.

---

(1) *Bull.*, 1re série, XI, 53, 148.

(2) *Bull.*, 1re série, XI, 136, XII, 94, XIII, 178, 245, 377, 398, XIV, 43. — 2e série, I, 23.

(3) *Bull.*, 1re série, XII, 125, XIII, 322, XIV, 133, 601. — 2e série, I, 54, II, 223, 391, III, 102, 180, 231, 255.

(4) *Bull.*, 2e série, III, 65, IV, 29.

(5) *Bull.*, 2e série, IV, 89.

(6) *Bull.*, 2e série, IV, 182.

Tout le monde n'est pas convaincu sans doute et M. Frapolli (1), pour qui les stries sont l'œuvre des glaces côtières en hiver, parle encore, non sans dédain, de « l'enveloppe fantasque dont on a voulu doter le globe terrestre » et qui, à l'entendre, risque de « faire ressembler la géologie à un conte oriental. » Une réponse décisive de M. Martins (2) ne se fait pas attendre et quand, un peu plus loin, Élie de Beaumont (3) tentera, avec la puissance et la dignité d'argumentation qui lui sont propres, de justifier, contre l'intervention de M. de Charpentier (4), l'hypothèse d'une fonte soudaine des glaciers, lui-même, dans sa bonne foi, devra reconnaître que « le point délicat de la question est de savoir comment une quantité d'eau suffisante a pu se trouver rassemblée aux points de départ des courants diluviens. » Du reste, deux ans après, Durocher (5), éclairé par un consciencieux examen des phénomènes littoraux sur les côtes de Bretagne, confesse, dans le *Bulletin,* que les stries ne peuvent être attribuées ni à l'action des vagues ni à celle des glaces flottantes. Il reconnaît l'insuffisance de la théorie diluvienne et, s'il fait encore de grandes réserves à l'égard des glaciers, M. Martins (6) n'a pas de peine à montrer la source de cette répugnance dans la difficulté qu'un observateur, familiarisé avec les fleuves de glace du continent, doit éprouver à se figurer la manière d'être d'une calotte comme celle qui couvre les régions polaires.

Désormais la cause est gagnée ; la discussion ne reviendra pas devant la Société géologique et s'il reste des savants que d'anciennes habitudes enchaînent encore à la théorie des vagues diluviennes, le *Bulletin* ne recevra plus la confidence de leurs regrets.

Pendant que se poursuit la controverse glaciaire, les stratigraphes ne sont pas demeurés inactifs. Le terrain nummulitique attire leur attention et leur cause des perplexités dont nos séances sont bien des fois occupées. C'est en 1843 que le débat commence. Alcide d'Orbigny qui, à la fin de 1840, dédiait à la Société géologique la première livraison de sa *Paléontologie française,* avait, depuis lors, enrichi le *Bulle-*

---

(1) *Bull.,* 2e série, IV, 1164.
(2) *Bull.,* 2e série, IV, 1185.
(3) *Bull.,* 2e série, IV, 1331.
(4) *Bull.,* 2e série, IV, 274.
(5) *Bull.,* 2e série, VI, 197.
(6) *Bull.,* 2e série, VI, 226.

tin de plusieurs travaux précieux (1). A la suite d'une note importante sur les gastropodes crétacés (2), interrogé par Dufrénoy sur ce qu'il pensait de la faune du nummulitique pyrénéen, d'Orbigny répondit avec franchise qu'il n'y avait point vu de mélange entre les formes crétacées et celles du tertiaire. Peu après (3), Lyell, d'Archiac et Deshayes se prononçaient en faveur de l'attribution du nummulitique au tertiaire. C'est alors que Leymerie (4) conçut pour le nummulitique de l'Aude, l'idée de son terrain *épicrétacé*. Ce n'était pas une simple manière de ménager les affirmations d'un maître respecté, mais bien l'expression de cette pensée, que le nummulitique constituait un type de passage, spécial au midi, n'ayant rien de commun avec le tertiaire parisien et *deposé dans les mêmes eaux* (5) que les calcaires à hippurites, avec lesquels on affirmait son absolue concordance. Si cette concordance était volontiers acceptée par les uns en raison de certaines idées théoriques, elle était vivement contredite par MM. Delbos et Michelin (6), tant au nom de la stratigraphie qu'au nom de la paléontologie. Sur ces entrefaites, il sembla à MM. Tallavignes et Boubée et, après eux, à M. Raulin (7), que la dispute roulait sur un malentendu et qu'on avait confondu, sous le nom de nummulitique, deux étages distincts, l'un soulevé avec les Pyrénées et appartenant à la craie, l'autre, celui de Biarritz, essentiellement tertiaire. Mais il fallait justifier cette conclusion par les fossiles ; or, aux yeux de ceux qui ne se contentaient pas de vagues ressemblances, les prétendues espèces crétacées du nummilitique devenaient de plus en plus introuvables. On entendit alors quelques-uns des membres engagés dans la discussion et non des moins éminents, se plaindre, dans le *Bulletin* (8), de ce qu'ils appelaient l'*intervention abusive de la paléontologie*. C'est à elle, pourtant, que devait rester le dernier mot. Lorsque, en 1866, à la suite des travaux de MM. Delbos, Jacquot et Pellat, la Société géologique se réunit à Bayonne, il ne s'y trouva plus personne pour contester que, même au Mont-Perdu, il n'y eût, dans le nummulitique pyrénéen, rien d'aussi ancien que notre argile plastique. Le soulèvement des pyrénées dut en être rajeuni ; la confiance dans certaines apparences d'unité stratigraphique en put être ébranlée ; mais il fallut bien reconnaître que ceuxlà avaient vu juste qui attachaient une importance capitale aux fossiles et que si, comme hommes, les paléontologistes sont sujets à l'erreur, l'instrument qu'ils manient n'en est pas moins celui qui convient par excellence à la détermination des étages.

---

(1) *Bull.*, 1re série, XII, 275, 356, XIII, 148, 390.
(2) *Bull.*, 1re série, XIV, 460.
(3) *Bull.*, 1re série, XIV, 533.
(4) *Bull.*, 2e série, II, 11.
(5) *Bull.*, 2e série, II, 270.
(6) *Bull.*, 2e série, IV, 538.
(7) *Bull.*, 2e série, V, 114, VI, 531.
(8) *Bull.*, 2e série, II, 367.

L'année 1843, qui a vu se terminer, avec le tome quatorzième, la première série de notre *Bulletin*, marque un changement dans les allures de cette publication. La contenance des volumes s'accroît d'une manière sensible, tant par suite de l'étendue plus grande des communications, dont quelques-unes sont de véritables mémoires, que par suite du grand nombre des travaux présentés ; c'est qu'aussi la Société compte déjà quatre cents membres et que l'intérêt de ses séances augmente avec la multiplicité des questions.

De 1843 à 1847, en dehors des discussions qui viennent d'être rappelées, on trouve, parmi les principaux sujets traités dans nos séances : la découverte, si longtemps controversée, de l'homme fossile de Denise (1); les travaux de d'Archiac sur la craie tufau (2); de Fournet sur les roches des environs de Lyon (3); puis l'importante communication de Verneuil et d'Archiac sur les fossiles paléozoïques des Asturies (4); le beau mémoire de Durocher sur le métamorphisme (5); les études de M. Marie Rouault sur les trilobites de Bretagne (6); les premières recherches hydrologiques de Belgrand (7), où l'influence de la perméabilité des bassins est, pour la première fois, signalée avec netteté; le travail de M. Pomel (8) sur la riche faune des vertébrés de l'Allier ; celui de MM. Damour et des Cloizeaux (9) sur les geysers d'Islande; enfin le parallélisme établi par Verneuil (10), à l'aide d'un brillant et judicieux emploi des fossiles, entre les formations paléozoïques de l'Europe et celles de l'Amérique du Nord.

Mais l'année 1847 dépasse toutes les autres par le nombre et l'importance des communications : Quelle séance que celle du 17 mai, dont le compte-rendu occupe deux cent vingt-neuf pages et où la Société entendit tour à tour Léopold de Buch, sir Roderick Murchison et Élie de Beaumont ! C'est dans cette soirée que l'auteur de la théorie des soulèvements eut la satisfaction de présenter, devant celui qu'il se

(1) *Bull.*, 2e série, II, 107.
(2) *Bull.*, 2e série, II, 142.
(3) *Bull.*, 2e série, II, 495.
(4) *Bull.*, 2e série, II, 448.
(5) *Bull.*, 2e série, III, 546.
(6) *Bull.*, 2e série, IV, 309.
(7) *Bull.*, 2e série, IV, 328.
(8) *Bull.*, 2e série, III, 353.
(9) *Bull.*, 2e série, IV, 542.
(10) *Bull.*, 2e série, IV, 646.

plaisait à appeler son *maître illustre et chéri*, son mémoire sur les systèmes de montagnes les plus anciens de l'Europe (1). Quelques jours après, il enrichissait notre *Bulletin* de cette note incomparable sur les *Émanations volcaniques et métallifères* (2), chef-d'œuvre de sagacité, où la profondeur des aperçus n'a d'égale que la simplicité de la forme sous laquelle tant de belles déductions sont présentées.

C'est aussi en 1847 que l'étude des roches éruptives, jusqu'alors un peu sacrifiée, apparaît devant la Société par l'intéressante controverse de Scheerer et Durocher sur l'origine du granite (3), ainsi que par le travail de M. Delesse sur les roches des Vosges (4), bientôt suivi de ses études sur la protogine, le porphyre quartzifère et tant de roches diverses (5).

En 1848 commence une discussion destinée à se réveiller à plus d'une reprise, celle de l'âge des couches de Rilly. Placées par les uns (6) à la base de tout le tertiaire parisien, ces assises sont considérées par d'autres (7) comme occupant le sommet de la série de Bracheux. A l'heure présente, les deux opinions trouvent encore des défenseurs; néanmoins la dernière, produite devant la Société, en 1853, par M. Prestwich, semble réunir aujourd'hui une notable majorité d'adhérents.

L'accord a été plus facile et plus rapide sur la question du grès d'Hettange (8). Il s'agissait là d'un fait stratigraphique que les circonstances locales rendaient assez obscur. Quelques géologues voyaient le grès d'Hettange au-dessus des calcaires à gryphées arquées. M. Terquem affirma, dès 1851, un ordre de superposition tout à fait inverse. La Société intervint dans le débat et en 1852, à la suite d'une session extraordinaire à laquelle M. Hébert prit une part active, la dernière opinion prévalut sans conteste. Plus tard, il est vrai, on tentera d'établir (9) qu'il y a deux horizons distincts de gryphées arquées entre lesquels le grès d'Hettange serait intercalé. Mais l'existence de ces deux horizons ne pourra être prouvée et si les défenseurs de cette opinion trouvent quelque consolation à prendre acte de ce que le grès d'Hettange reste bien distinct du grès infrà-liasique de la Lorraine (10), du moins il leur faudra se résigner à y voir l'équivalent du lias blanc de Valognes et du *foie-de-veau* de la Bourgogne (1).

---

(1) *Bull.*, 2e série, IV, 864.
(2) *Bull.*, 2e série, IV, 1,249.
(3) *Bull.*, 2e série, IV, 468, 1,019; VI, 644; VIII, 500.
(4) *Bull.*, 2e série, IV, 774.
(5) *Bull.*, 2e série, VI, 230, 547, 629.
(6) *Bull.*, 2e série, V 388.
(7) *Bull.*, 2e série, X, 300.
(8) *Bull.*, 2e série, IX, 78, 285, 289, 573, 589.
(9) *Bull.*, 2e série, XI, 231.
(10) *Bull.*, 2e série, XI, 259.

Entre 1854 et 1863, nos séances sont assidûment fréquentées par M. Barrande et l'éminent auteur du *Système silurien de la Bohème* apporte à notre *Bulletin* un précieux contingent de communications. Ce sont d'abord (2) des observations philosophiques sur le caractère, toujours local, ou du moins régional, des discordances stratigraphiques ou paléontologiques; puis diverses notes sur l'extension de la faune première silurienne (3) et un exposé des faits relatifs aux *colonies* de la Bohême, ces colonies dont plusieurs géologues devaient si longtemps contester la réalité, pour se ranger, en dernière analyse, à la manière de voir du savant observateur de Prague. Vient ensuite une note sur la formation taconique (4) de l'Amérique du Nord, que M. Marcou (5) a également contribué à nous faire connaître et où la séparation entre la faune première et la faune seconde apparaît beaucoup moins tranchée qu'en Bohême; enfin la description du gisement silurien de Hof (6) en Bavière, qui reproduit, à peu de distance du bassin de Prague, les associations caractéristiques du taconique américain.

C'est aussi à cette même époque que M. Daubrée fait connaître à la Société ses recherches expérimentales sur le métamorphisme (7), sur le striage des roches (8) et sur la production de minéraux cristallisés dans le béton des sources thermales (9).

Mais le principal intérêt de nos débats s'attache, durant cette période, à la question du terrain houiller des Alpes.

En 1828, Élie de Beaumont avait découvert, à Petit-Cœur en Tarentaise, des couches calcaires à bélemnites liasiques, qui semblaient régulièrement intercalées dans une série de grès à anthracite avec végétaux houillers. Brochant de Villiers, acceptant cette intercalation comme démontrée, avait professé depuis lors et fait accepter par ses disciples que le terrain jurassique constitue la majeure partie des Alpes françaises, où le métamorphisme l'a rendu cristallin en lui donnant l'aspect habituel des terrains de transition. Quant aux espèces végétales de l'anthracite, on en faisait bon marché, trouvant alors tout naturel d'admettre que la flore houillère eût continué à vivre jusqu'à l'époque jurassique.

---

(1) *Bull.*, 2e série, XVI, 267.
(2) *Bull.*, 2e série, XI, 311.
(3) *Bull.*, 2e série, XIV, 438; XVI, 516.
(4) *Bull.*, 2e série, XVIII, 203.
(5) *Bull.*, 2e série, XIX, 746.
(6) *Bull.*, 2e série, XX, 478.
(7) *Bull.*, 2e série, XV, 93.
(8) *Bull.*, 2e série, XV, 230.
(9) *Bull.*, 2e série, XVIII, 108.

Les apparences de Petit-Cœur ayant été retrouvées dans la Maurienne et le Briançonnais, MM. Scipion Gras (1) et Sismonda (2) se rangèrent à l'opinion de ceux pour qui les bélemnites et les végétaux houillers faisaient partie d'un même système de couches en série régulière. Mais, à cette époque, la paléontologie avait suffisamment fait ses preuves pour qu'une telle solution parût inadmissible à tous ceux qui avaient quelque confiance dans la signification chronologique des fossiles. Aussi, dès 1811, M. Alphonse Favre émettait-il l'idée que les intercalations observées n'étaient que des apparences, produites par le plissement des couches.

Élie de Beaumont, qui attachait à cette question une importance extrême, la fit revivre en 1855 en insérant dans le *Bulletin*, à la suite d'une note de M. Scipion Gras (3), un exposé des origines du débat (4), accompagné d'un résumé, fait par M. Gaudry (5), de toutes les publications auxquelles il avait donné lieu. Peu de temps après, M. Sismonda (6) venait affirmer que, dans tout le massif du Mont-Blanc, il n'avait rien vu, en fait de terrains stratifiés non métamorphiques, qui fût plus ancien que le lias et, de son côté, M. Gras (7) n'était pas moins explicite pour nier la fréquence des renversements et des dislocations dans les Alpes. Cependant un observateur bien compétent en matière de géologie alpine, M. Studer, consulté sur le même sujet, répondait, en 1855, par ce sage avertissement (8) : « Nous sommes trop habitués, en Suisse, à des renversements de tout un système de couches pour ne pas être en garde contre des conclusions qui seraient en contradiction manifeste avec les résultats de la science obtenus dans des pays moins bouleversés que le nôtre. »

Cinq ans après, M. Lory (9) confirmait, devant la Société, la découverte faite par M. Pillet, de nummulites dans une partie des couches de la Maurienne, jusqu'alors rapportées au lias. Désormais il devenait impossible d'admettre l'intercalation, soutenue avec tant de persévérance par MM. Gras, Sismonda et Élie de Beaumont, sous peine de professer cette énormité, que les végétaux houillers avaient été contemporains des nummulites éocènes. D'ailleurs le trias, déjà soupçonné par Fournet dans cette partie des Alpes, venait d'y être définitivement constaté par MM. Pillet, Lory et Favre et enfin l'abbé Vallet, par sa découverte de l'infrà-lias au contact des grès anthracifères et des couches liasiques, prouvait, jusqu'à la dernière évidence, le renversement complet de la série stratigraphique de la Maurienne, réduisant à néant les inductions qu'on avait tirées du plongement des couches liasiques.

---

(1) *Bull.*, 1re série, X, 91, 241.
(2) *Bull.*, 2e série, I, 670, 798.
(3) *Bull.*, 2e série, XII, 255.
(4) *Bull.*, 2e série, XII, 534.
(5) *Bull.*, 2e série, XII, 580, 636.
(6) *Bull.*, 2e série, XIII, 64.
(7) *Bull.*, 2e série, XIII, 158.
(8) *Bull.*, 2e série, XIII, 146.
(9) *Bull.*, 2e série, XVIII, 34.

C'est alors que la Société résolut de se réunir en Maurienne. De cette session, tenue en 1861, et dont nous dirons quelques mots plus loin, sortit un verdict unanime, tout à l'honneur de ceux qui n'avaient jamais voulu mettre en doute la valeur du caractère paléontologique.

Du reste, le terrain houiller des Alpes n'absorbait pas à lui seul l'attention de la Société géologique. La composition du terrain crétacé dans l'ouest et le sud-ouest de la France, soulevait, à la même époque, des discussions animées. La superposition, longtemps méconnue, des grès du Maine à la craie glauconieuse, fut définitivement établie par les travaux de MM. Triger et Coquand (1) et malgré des contradictions dont le *Bulletin* (2) nous laisse entrevoir que la forme ne fut pas toujours exempte de quelque aigreur. D'ailleurs ceux qui sortirent victorieux du débat durent néanmoins céder quelque chose, en reconnaissant que, si la grande masse des sables du Maine est au-dessus de l'horizon de Rouen, cet horizon, du moins, se trouve représenté au Mans par la partie inférieure du système sableux (3).

La craie de l'Aquitaine n'est-elle qu'un développement exceptionnel de la base de notre craie blanche du bassin parisien, ou faut-il y reconnaître un système encore plus complet que celui du Nord, où la série serait continue jusqu'aux horizons les plus élevés de Ciply et Maestricht? Telle est la question qui a commencé à s'agiter concurremment avec la précédente, à la suite des travaux de M. Coquand (4), concluant en faveur de la seconde hypothèse. Complètement admise par Triger et par M. Bayle (5), l'assimilation de la craie de la Charente avec celle de Maëstricht ne parut pas d'abord à M. Hébert (6) être appuyée sur des preuves suffisantes.

Néanmoins, la probabilité d'une lacune, correspondant à la craie supérieure dans l'Aquitaine et les Pyrénées, devint beaucoup moins grande lorsque, en 1862, Leymerie fit connaître à la Société la découverte de ce qu'il appelait l'étage *garumnien* (1) caractérisé par les *Hemipneustes* et en relation évidente avec la craie de Tercis. Presque à la même époque, M. Matheron (2) nous apprenait à voir, dans les dépôts fluvio-lacustres des environs de Fuveau, une série contemporaine de la craie blanche et de l'étage danien. Depuis, les travaux de M. Arnaud (3) ont apporté de nouveaux arguments à l'appui du synchronisme proposé par M. Coquand, et il semble désormais établi que la craie supérieure a, dans le midi de l'Europe, son *facies* distinct, absolument comme le turonien s'y présente partout sous la forme de calcaires à hippurites et à l'éocène sous celle de calcaires nummulitiques.

---

(1) *Bull.*, 2e série, XII. 118; XIV, 745; XV, 538, 573.

(2) *Bull.*, 2e série, XIV, 727, 766.

(3) *Bull.*, 2e série, XVI, 134, 157.

(4) *Bull.*, 2e série. XIV, 55.

(5) *Bull.*, 2e série, XV, 205.

(6) *Bull.*, 2e série, XVI, 150; XIX, 542.

C'est encore dans cette période de notre histoire que la question des silex travaillés par l'homme a été introduite devant la Société. En 1855, M. Hébert (4) présentait, dans une de nos séances, un mémoire du Dr Rigollot sur les silex taillés de Saint-Acheul. Plus tard, M. Gaudry (5) vint confirmer cette découverte, mise hors de doute par les recherches de Boucher-de-Perthes, et M. Hébert établit l'âge quaternaire du dépôt, dont quelques observateurs voulaient faire une formation remaniée. Depuis, des communications relatives au même ordre d'idées ont été fréquemment présentées; mais la Société, on peut le dire, ne s'est jamais laissé absorber par ce genre de discussions, où l'archéologie et l'anthropologie étaient plus directement intéressées que la science géologique. Avant d'admettre comme définitivement établie la présence de l'homme dans certains terrains antérieurs aux alluvions quaternaires, nos confrères se sont généralement montrés exigeants en fait de preuves et cette circonspection les a plus d'une fois préservés de l'ennui d'avoir souscrit à des affirmations prématurées.

L'activité de la Société s'est employée, d'une manière plus fructueuse et mieux en rapport avec ses traditions, à enrichir de quelques nouveaux faits la géologie, si bien connue en apparence, du terrain tertiaire parisien. De ce nombre est la découverte de l'âge du travertin de Champigny (6), dont M. Hébert a prouvé la superposition directe aux marnes marines infrà-gypseuses, ce qui fait de ce calcaire l'équivalent latéral du gypse.

Bientôt, M. Goubert (7) signalait un nouvel horizon de marnes à fossiles marins dans le gypse, en attendant que MM. Bioche et Fabre (1) retrouvassent à Argenteuil le niveau marin autrefois signalé par Desmarest dans l'étage gypseux de Montmartre.

---

(1) *Bull.*, 2e série, XIX, 1,097; XX, 483.
(2) *Bull.*, 2e série, XXI, 109; XXV, 762.
(3) *Bull.*, 2e série, XXI, 339; XXVII, 18; 3e série, VI, 205.
(4) *Bull.*, 2e série, XII, 112, 254.
(5) *Bull.*, 2e série, XVII, 17.
(6) *Bull.*, 2e série, XVII, 800.
(7) *Bull.*, 2e série, XVII, 812.

Ces découvertes, en attestant le rôle important que la mer avait dû jouer dans la formation des couches de cet étage, établissaient aussi qu'il y avait, sur l'horizon du gypse, un mélange entre les fossiles caractéristiques du sable de Fontainebleau et ceux des sables de Beauchamp. Deshayes (2) en déduisit, sur les limites de la période éocène, des remarques intéressantes, que Leymerie devait appuyer plus tard en se fondant sur le relèvement dont les couches à *Natica crassatina* sont affectées sur la lisière des Pyrénées.

Si le bassin de Paris n'offre plus en perspective que des conquêtes de détail, il n'en est pas de même du midi de la France, où l'activité des géologues trouve encore amplement matière à s'exercer. L'un des principaux résultats des vingt dernières années a été la constatation de l'étendue occupée, dans le sud-est, par l'horizon de l'*Avicula contorta*. Signalée d'abord dans la Haute-Savoie par l'abbé Vallet (3), cette zone fut ensuite reconnue par M. Hébert (4) aux environs de Digne, et par M. Coquand (5) sur le littoral du Var et des Bouches-du-Rhône. M. Dieulafait (6) s'attacha ensuite à en poursuivre tous les gisements, soit en Provence, soit à l'ouest du Rhône (7) et à préciser les relations de cette assise avec le trias sous-jacent. Pendant ce temps, M. Pellat (8) définissait les caractères de la zone dans Saône-et-Loire, ainsi que la position des diverses couches à ossements (*bone-beds*) qui l'accompagnent. Quant à la question de savoir si l'étage à *Avicula contorta* doit être classé dans le lias ou dans le trias, bien souvent agitée devant la Société, elle a reçu, suivant les lieux, des solutions opposées. L'important, comme l'a fait remarquer M. Levallois (9), est d'avoir définitivement constaté l'indépendance de cet étage, parfaitement admise, du reste, par les auteurs de la carte géologique de France et que consacre l'appellation, aujourd'hui généralement usitée, d'étage *rhétien*.

La succession si compliquée des faluns et des mollasses marines ou d'eau douce, dans le sud-ouest de la France, a suscité, au sein de la

---

(1) *Bull.*, 2e série, XXIII, 321.
(2) *Bull.*, 2e série, XXIII, 335.
(3) *Bull.*, 2e série, XVIII, 798.
(4) *Bull.*, 2e série, XIX, 100.
(5) *Bull.*, 2e série, XX, 426.
(6) *Bull.*, 2e série, XXIII, 309; XXIV, 601; XXV, 616.
(7) *Bull.*, 2e série, XXVI, 398.
(8) *Bull.*, 2e série, XXII, 546.
(9) *Bull.*, 2e série, XXI, 384.

Société, d'importants travaux. Ce n'était pas chose facile que d'établir les relations mutuelles de ces dépôts qui, dans les environs de Bordeaux ou ceux de Dax comme dans l'Armagnac et l'Agenais, se montrent trop souvent par lambeaux isolés, sous une nappe de formations superficielles qui masque leurs relations stratigraphiques. En pareil cas, l'argument paléontologique était à peu près le seul qu'il fût possible d'employer avec succès. La lumière est venue peu à peu, d'abord par les travaux de MM. Delbos (1) et Raulin (2), puis par ceux de M. Tournouër (3), qui, chaque jour, précisait davantage le synchronisme entre les dépôts du bassin de la Loire et ceux de l'Aquitaine.

C'est aussi à M. Tournouër (4) que nous devons de connaître l'âge de certains gisements tertiaires des environs de Rennes, autrefois considérés comme synchroniques du calcaire grossier, tandis qu'ils appartiennent par leurs fossiles à l'horizon des sables de Fontainebleau, mais au type méridional de cet étage et non à son type parisien.

Ici nous touchons, non-seulement à l'histoire moderne, mais encore à l'histoire contemporaine de notre Société. Or, il est de bonne règle de laisser à la postérité l'appréciation impartiale des événements dans lesquels nous avons été acteurs. Il serait d'ailleurs bien inutile de venir vous rappeler des travaux et des discussions dont aucun de vous n'a perdu la mémoire. Nous ne ferons d'exception que pour un seul débat, dont l'origine est assez ancienne et l'importance assez grande pour qu'il en soit ici fait mention; je veux parler de la dispute relative à la limite supérieure du terrain jurassique.

L'épais massif calcaire qui domine la Porte de France à Grenoble avait été, pendant longtemps, considéré comme une dépendance de l'étage oxfordien. Couronné par le néocomien à bélemnites plates, il n'offrait, dans sa masse, aucune solution de continuité visible et, en l'absence de raisons paléontologiques spéciales, on pouvait se croire autorisé à ranger dans la faune oxfordienne les curieuses térébratules trouées de ce gisement.

Les choses en étaient là quand, en 1866, M. Sæmann (5) présenta à la Société géologique un ouvrage de M. Benecke, où ce savant, appuyant une opinion déjà formulée par Oppel, classait les calcaires de la Porte de France dans l'étage oolithique supérieur. D'après cette manière de voir, à la place de la série variée de sédiments que le bassin du nord de l'Europe nous présente entre l'oxfordien et le néocomien, il y aurait, dans les Alpes, une transition ménagée, sous la forme d'assises calcaires régulièrement concordantes, de telle sorte que le corallien, le kimméridien et le portlandien s'y confondraient en un étage unique, assez homogène pour recevoir un nom, l'étage *tithonique*.

---

(1) *Bull.*, 2e série, III, 402; IV, 712.
(2) *Bull.*, 2e série, V, 114. 437; IX, 406; XII, 1144.
(3) *Bull.*, 2e série, XIV, 1035; XXIV, 481; XXVI, 983
(4) *Bull.*, 2e série, XXV, 367; XXIX, 481.
(5) *Bull.*, 2e série, XXIII, 283.

Cette communication produisit au début quelque surprise et l'on s'étonna (1) qu'un étranger pût se flatter d'avoir découvert, en quelques heures, sur notre territoire, ce qui avait échappé jusqu'alors aux plus consciencieuses recherches de nos compatriotes. On ne négligea pourtant pas de venir vérifier sur place l'assertion de M. Benecke, et le résultat de cette enquête fut qu'il y avait réellement, à Grenoble, au-dessous des bélemnites plates, plus de cent mètres de calcaires qui, malgré la régularité de leur superposition à l'oxfordien, ne pouvaient être rattachés à cette formation (2). Tandis que les uns voyaient, dans ces calcaires à térébratules trouées, la justification du tithonique d'Oppel, d'autres jugèrent que la faune offrait un caractère néocomien. Ils admirent donc qu'il existait, dans le Midi, une grande lacune entre l'oxfordien et le néocomien et qu'en revanche ce dernier terrain devait être enrichi, à sa base, d'un système nouveau, sans équivalents connus dans la région du Nord.

La question était grave. car elle n'intéressait pas seulement les environs de Grenoble. Les calcaires à térébratules trouées se retrouvaient dans les Alpes du Tyrol et toujours en concordance avec l'oxfordien, En 1867, leur présence était signalée en Algérie (3), et l'on savait qu'ils occupaient une surface étendue dans les Carpathes. Les attribuer au néocomien, c'était admettre l'émersion du massif alpin pendant toute la période du jurassique supérieur, alors qu'aucun sédiment littoral ne trahit nulle part les effets d'une telle émersion. C'était aussi proclamer qu'une longue interruption dans la sédimentation peut ne se traduire, sur un vaste territoire, ni par un changement minéralogique, ni par une discordance quelconque dans la stratification.

La dispute s'engagea donc, à la fois sur le terrain de la paléontologie et sur celui de la stratigraphie. Les fossiles furent passés au crible et tel mémoire, entrepris pour prouver que la faune des calcaires des Carpathes était jurassique, parut aux adversaires de cette thèse (4) offrir des arguments non moins décisifs en sens contraire. Les térébratules trouées en vinrent à se répartir en plusieurs groupes, habitant des horizons différents et l'on apprit à distinguer la *diphya,* la *janitor* et la *diphyoides.* Ces conquêtes ne se firent pas sans trouble et la paix de nos séances fut plus d'une fois mise en péril par l'ardeur des partis adverses.

---

(1) *Bull.*, 2e série, XXIII, 283.

(2) *Bull.*, 2e série, XXIII, 521.

(3) *Bull.*, 2e série, XXIV, 380.

(4) *Bull.*, 2e série, XXVI, 588, 668.

Mais ce fut bien autre chose quand il s'agit de s'entendre sur les superpositions. Le mot de corallien, qui autrefois désignait un horizon bien déterminé, faillit devenir une simple dénomination minéralogique et peu s'en fallut que quelques dépôts coralliens ne fussent remontés dans le portlandien. A de certains moments, l'argovien et le séquanien parurent absolument synchroniques et l'on put se demander si la célèbre zone à *Ammonites tenuilobatus* finirait jamais par trouver une position stable au milieu des appréciations contradictoires dont son gisement était l'objet.

Si, de tout ce conflit, il n'est pas encore sorti une lumière assez éclatante pour entraîner une adhésion unanime, il n'en est pas moins vrai que de grands pas ont été faits vers une solution définitive. Le temps a fait justice de quelques exagérations commises des deux parts et si l'on ne conteste plus à la Provence la possession d'étages jurassiques supérieurs à l'oxfordien, on n'est plus guère exposé, en revanche, à entendre parler de couches tithoniques postportlandiennes. Les recherches paléontologiques, auxquelles chacun s'est livré pour appuyer sa thèse, ont enrichi la science d'une foule de documents. On sait aujourd'hui que les calcaires de l'Échaillon et du Salève, toujours inférieurs aux térébratules trouées, forment une zone qui se prolonge au nord par les récifs d'Oyonnax et de Valfin. Ceux-ci, comme les précédents, reposent sur la zone à *Ammonites tenuilobatus* et il y a déjà des indices qui laissent supposer que cette dernière passe latéralement aux couches à *Ostrea deltoidea,* c'est-à-dire à un système qui, à La Hève, a toujours fait partie du kimméridien inférieur. De même que depuis longtemps, nous ne confondons plus, sous le nom de calcaires à dicérates, tout ce que nos devanciers avaient primitivement accumulé sous cette rubrique, de même les travaux de plusieurs de nos confrères nous ont appris à distinguer les *Diceras* du corallien, des *Heterodiceras* du kimméridien et des *Valletia* du néocomien. Enfin l'on commence à se demander si les couches de Berrias, au lieu de représenter une sorte d'hypertrophie locale du néocomien, ne seraient pas tout simplement l'équivalent marin de la série de Purbeck.

Si cette manière de voir est destinée à triompher définitivement, faudra-t-il regretter l'opposition que l'étage tithonique a si longtemps soulevée? Non certes, car nous devons à cette lutte, dont la Société géologique a été le principal théâtre, de bien précieuses acquisitions.

Le passage graduel d'un terrain à un autre est une formule commode, dont on serait trop souvent tenté d'abuser, si ceux qui l'emploient n'étaient mis en demeure de la justifier d'une façon péremptoire. Le terrain nummulitique, dont tout à l'heure nous rappellions l'histoire, n'a-t-il pas longtemps passé pour un étage de transition, concordant avec la craie? Et cet exemple n'était-il pas bien fait pour mettre en garde contre une trop prompte acceptation des couches de passage entre le jurassique et le néocomien? Ne regrettons donc pas cette discussion, où tant de nos confrères ont été et sont peut-être encore engagés. Elle a fourni à l'activité de notre Société un aliment digne d'elle et ceux qui liront, dans le *Bulletin,* les publications si nourries auxquelles elle a donné lieu n'hésiteront jamais à proclamer tout ce que la science y a gagné.

Il serait injuste d'arrêter ici notre compte-rendu sans mentionner les brillantes apparitions que l'analyse microscopique des roches a faites dans la troisième série du *Bulletin.* Nous ne sommes plus au temps où, malgré d'excellents travaux sur la lithologie, chacun pouvait dire à peu près tout ce qu'il voulait dire sur les roches éruptives, au moins sur celles dont le grain était compacte ; où il était à la rigueur permis de faire, d'un porphyre quartzifère, un schiste modifié et, d'une ophite, un muschelkalk métamorphique. La lumière polarisée et l'usage des plaques minces ont mis bon ordre à ces hardiesses et ce nouveau genre de recherches a trouvé chez plusieurs de nos confrères, parmi lesquels MM. Fouqué et Michel-Lévy se sont fait une place à part, des adeptes dignes de soutenir la comparaison avec l'école des Sorby et des Zirkel.

III. MÉMOIRES.

Dans l'intention de nos fondateurs, le *Bulletin* ne devait contenir, avec le résumé des discussions orales, que de courtes notices, destinées à faire connaître la substance des nouvelles découvertes, en permettant aux auteurs de prendre date dès qu'ils se croyaient en possession d'un fait intéressant. Les travaux plus étendus, ceux surtout dont la publication devait être accompagnée de planches, étaient réservés aux *Mémoires,* dont l'apparition date de 1833.

La première série, qui embrasse un intervalle de dix années, comprend quarante-huit mémoires, œuvre de trente-cinq auteurs et répartis en cinq volumes. C'est dire que chacun de ces travaux est généralement sobre de développements; l'intérêt n'en est pas moindre pour cela et il suffit d'en parcourir la liste pour se convaincre du nombre et de l'importance des sujets traités. Les noms des de La Bèche, des Lill de Lilienbach, des Steininger, des Studer se rencontrent avec ceux d'Élie de Beaumont, Constant Prévost, de Verneuil, Deshayes, d'Archiac, d'Orbigny, Leymerie, Viquesnel, etc. Toutes les contrées de l'Europe y ont leur part et la stratigraphie n'y est pas moins bien traitée que la paléontologie.

Du reste, nous n'avons rien de mieux à faire que de nous en remettre, sous ce rapport, au jugement d'un maître incontesté. Le 15 mars 1847, Élie de Beaumont lisait devant la Société le passage suivant, extrait d'une lettre que venait de lui adresser Léopold de Buch (1) : « J'ai retiré tant de profit des excellentes observations et descriptions consignées dans les *Mémoires de la Société géologique de France*, que j'en ai l'âme toute remplie de reconnaissance. Je désirerais donc ardemment voir mon nom inscrit sur la liste des membres d'une Société à laquelle on est redevable de si beaux travaux. » Un tel éloge dit assez en quel crédit nos publications étaient tenues par le monde savant.

La deuxième série s'étend de 1844 à 1877 ; elle comprend, comme la première, quarante-huit mémoires ; les auteurs sont au nombre de quarante; mais l'ensemble forme dix volumes au lieu de cinq. Jusqu'en 1854, le cadre est à peu près le même qu'au début et les auteurs étrangers y figurent pour une large part. Mais au-delà de cette date, la publication devient exclusivement nationale et chaque mémoire prend une étendue plus considérable.

Enfin une troisième série, commencée en 1877, ne comprend encore que trois mémoires, entièrement consacrés à la paléontologie.

Il semblerait, d'après cela, qu'il y eût une tendance marquée à la diminution du nombre des *Mémoires*. Cette tendance s'explique quand on la rapproche de la transformation subie en même temps par le *Bulletin* et du nombre croissant des planches que contient ce dernier, surtout depuis l'agrandissement de format qui a coïncidé avec l'apparition de la troisième série. Les auteurs se sentent attirés par la grande publicité du *Bulletin* et plus d'un travail y prend place aujourd'hui qui certainement, dans l'origine, eût été réservé aux *Mémoires*.

Peut-être cette question devra-t-elle appeler, quelque jour, les méditations de la Société. Il est permis de se demander si nous n'avons pas trop volontiers franchi, depuis quelques années, la démarcation que nos fondateurs avaient sagement établie entre les *Mémoires* et les *Notes*. Un *Bulletin* doit être, avant tout, un instrument de communication rapide entre les membres. Il perd ce caractère quand il donne asile à des travaux étendus, dont chacun comporte des difficultés spéciales d'impression et de correction. De là ces retards dont tous gémissent, sans que le zèle incontesté des secrétaires y puisse apporter de remède efficace. Si cet inconvénient a été atténué, depuis deux ans, par l'heureuse innovation du *Compte-Rendu sommaire*, il reste assez sensible pour faire désirer un retour aux usages du passé. Ce serait un hommage de plus rendu à nos fondateurs, qui avaient si bien prévu nos besoins qu'en toutes choses il semble que le meilleur parti à prendre soit de revenir à leurs traditions.

---

(1) *Bull.*, 2ᵉ série, IV.

IV. PUBLICATIONS DIVERSES.

De toutes les sciences, la géologie est certainement celle où il est le moins permis à un auteur d'ignorer ce qui se fait à côté de lui. Pénétrés de cette vérité, nos fondateurs avaient décidé que, chaque année, le *Bulletin* contiendrait un exposé complet de tout ce qui avait été publié en France et à l'étranger. Ce fut M. Boué qui se chargea de rendre compte des travaux imprimés hors de France et, grâce à lui, les trois premiers volumes du *Bulletin* s'enrichirent d'une foule de résumés bibliographiques des plus précis. Même, en 1833, ce compte-rendu atteignit de telles proportions qu'il y fallut consacrer tout un volume de cinq cents pages, le cinquième de la première série.

Pendant ce temps, MM. Desnoyers, Puillon-Boblaye et Rozet donnaient l'exposé des travaux intérieurs de la Société, de 1830 à 1834, dans des rapports aussi remarquables par l'intérêt des matières que par la correction du style et la méthode suivie dans l'exposition.

Malheureusement M. Boué quitta la France après 1834 et neuf années s'écoulèrent sans que personne osât se mesurer avec les souvenirs que l'auteur du cinquième volume avait laissés. Sur ces entrefaites, d'Archiac, devenu secrétaire, conçut la pensée de combler cette lacune en publiant, sous les auspices de la Société, un résumé des progrès de la géologie de 1834 à 1842.

Autorisé par une délibération du Conseil, il se mit à l'œuvre; mais diverses circonstances ayant retardé la publication du travail, le cadre qu'il devait embrasser fut étendu jusqu'en 1845. Ainsi naquit l'*Histoire des Progrès de la Géologie,* que devaient continuer, à partir de 1845, des notices bibliographiques rédigées par les secrétaires. Mais cette dernière prescription ne fut exécutée que pendant deux années.

D'Archiac, qui d'abord s'était proposé de réduire les proportions du rapport de M. Boué, se laissa peu à peu entraîner à élargir son œuvre, dont l'ampleur en vint à dépasser de beaucoup ce que la Société avait prévu à l'origine. Aussi la publication en fût-elle devenue impossible si M. de Salvandy et ses successeurs n'avaient libéralement accordé à cette entreprise le patronage du Ministère de l'Instruction publique. Les volumes succédèrent aux volumes, de plus en plus nourris de documents et, en 1860, l'auteur était arrivé, avec le tome VIII, au seuil des formations paléozoïques, quand des occupations multipliées vinrent le détourner d'un travail qu'il ne devait plus reprendre.

Ce que l'histoire des progrès de la géologie représente de patientes recherches; de quel secours elle est pour ceux qui veulent, avant d'ajouter au patrimoine de la science, connaître tout ce qu'ont fait leurs devanciers, c'est ce dont chacun ici peut témoigner et le renom que cette œuvre a valu à son auteur en indique assez la capitale importance. Mais la Société géologique de France a le droit de réclamer sa grande part de ce succès. C'est elle qui a posé le principe du travail et qui en a fourni le modèle; c'est son budget qui a supporté la plus grosse portion des frais. Ceux qui profitent de l'œuvre ne sauraient donc l'oublier dans leur reconnaissance.

Au moment même où d'Archiac interrompait son travail, l'Administration des Travaux publics commençait, dans les *Annales des Mines*, la publication d'une Revue annuelle de géologie. Membres de votre Société, les rédacteurs de cette Revue ne sauraient oublier quels encouragements les y ont toujours soutenus, ni quels précieux éléments d'information votre bibliothèque leur a de tout temps fournis.

C'est encore à la Société géologique qu'il convient de faire honneur de la suite donnée à la *Paléontologie française* après la mort d'Alcide d'Orbigny. Ayant accepté la dédicace de la première livraison de cette œuvre mémorable, il était juste qu'elle se plût à en assurer la continuation. C'est à quoi elle a pourvu par l'institution d'un comité spécial, pléiade de collaborateurs éminents, parmi lesquels MM. Cotteau et de Saporta ont brillé entre tous par des travaux qui ont porté au loin le renom des successeurs de d'Orbigny.

V. RÉUNIONS EXTRAORDINAIRES.

Les réunions extraordinaires annuelles ont été l'un des plus puissants moyens d'action de la Société géologique et celui de tous qui a le mieux contribué à maintenir, avec une sorte d'unité dans ses travaux, l'intime liaison des membres de la province ou de l'étranger avec leurs confrères de Paris. Huit jours passés au grand air, dans une complète communauté de vie, font plus pour rapprocher les hommes que bien des séances académiques et la lumière se fait vite sur une question, quand le pour et le contre sont débattus sur le lieu même où la difficulté se présente, devant des juges désintéressés, dont chacun arrive avec son expérience propre et sa manière à lui de regarder les choses. Quel stimulant d'ailleurs, pour ceux qui travaillent loin des grands centres intellectuels, de penser qu'un jour viendra où les résultats de leurs labeurs seront discutés et, s'il y a lieu, applaudis sur place par ceux qui font autorité dans la science! En même temps, quelle salutaire préparation pour un géologue que ces excursions dans des contrées si diverses, excursions qu'on ne ferait pas si on était seul, où l'on se sent attiré par l'appât d'une réception cordiale et d'une savante compagnie et d'où l'on revient toujours avec un notable accroissement de connaissances et des horizons singulièrement élargis!

Si, à tous ces avantages, nous joignons le salutaire effet de propagande qui résulte des réunions de la Société et l'estime que procurent à la géologie ces assises, tenues successivement sur tous les points du territoire, au milieu du concours empressé des administrations locales, il sera inutile d'insister sur la prévoyance dont nos fondateurs faisaient preuve, en inscrivant, dès l'origine, les réunions annuelles parmi les articles fondamentaux du programme de la Société.

Nous ne saurions mentionner ici toutes les sessions extraordinaires tenues depuis notre fondation ; et bien qu'il n'y en ait pas une seule qui n'ait donné lieu à quelque constatation positive, obligé de nous borner, nous parlerons seulement de celles qui ont produit les résultats les plus importants.

La première de toutes les réunions annuelles eut lieu en 1831 dans le pays de Bray. Dix-sept membres parcoururent, sous la conduite de Graves, la région que cet habile explorateur étudiait avec tant de sagacité. Mais il ne paraît pas que la cause du soulèvement de la contrée y ait beaucoup gagné. Telle était l'influence des idées régnantes qu'en l'absence, il est vrai, de coupes décisives comme celles qui, depuis lors, ont été mises à découvert, Cordier déclara qu'il ne voyait aucun motif d'admettre que les sédiments du Bray eussent été dérangés de leur position originelle.

Citons ensuite la réunion de Clermont, en 1833, où Lecoq lut un mémoire sur le Mont-Dore, sans que d'ailleurs les membres présents pussent se faire une opinion définitive sur la question des cratères de soulèvement; puis celle de Strasbourg, en 1834, où Thurmann développa ses idées sur les soulèvements jurassiques. La séance de clôture offrit un caractère particulier. Elle se tint sur la plate-forme de la cathédrale et fut terminée par un repas de cent couverts aux frais de la municipalité. Une inscription fut posée dans le clocher pour garder le souvenir de cette fête, preuve de la popularité qui déjà s'attachait aux études géologiques.

La session de 1835 eut lieu dans les Ardennes, sous la présidence de d'Omalius, en présence de Buckland et de Greenough. Le secrétaire était André Dumont, qui devait s'illustrer bientôt par la merveilleuse précision de ses travaux stratigraphiques.

Trois ans après, en 1838, la Société se réunissait à Porrentruy. Thurmann, qui présidait, fit connaître qu'à ses yeux le Jura offrait les caractères d'un *plexus* de refoulement plutôt que celui d'un réseau de directions linéaires, tel qu'en pourrait produire l'application directe d'agents soulevants. Du reste, cette idée reparaît à plus d'une reprise dans les premiers volumes du *Bulletin*. Constant Prévost l'a fréquemment développée en termes explicites et, en s'attachant à prouver que les montagnes résultent d'efforts latéraux de refoulement, dans lesquels les roches éruptives ont joué un rôle purement passif, il a toujours eu soin d'indiquer que cette conception, basée sur la contraction de l'écorce terrestre, se déduisait tout naturellement des idées d'Élie de Beaumont sur le refroidissement du globe. Un jour même, traitant ce sujet devant la Société, il indiqua (1), en faisant quelques figures au tableau, les conséquences d'une pression latérale exercée sur une baguette ou un ruban flexibles, posant ainsi, en quelque sorte, le principe des expériences par lesquelles M. Daubrée devait reproduire avec tant d'éclat toutes les circonstances du plissement des strates.

La session de Boulogne-sur-Mer, en 1839, offrit une occasion de fêter les géologues anglais, qui s'y étaient rendus en nombre. Fitton eut les honneurs de la présidence. Nul mieux que lui ne pouvait signaler, dans les falaises de Boulogne au Cap Blanc-Nez, les équivalents des groupes de Portland, de Purbeck et du grès vert inférieur. Buckland, Greenough et Murchison étaient au nombre des assistants, et le dernier donnait, l'année suivante (2), sa belle description des fossiles dévoniens de Ferques, le premier travail de paléontologie, accompagné de planches, qui ait paru dans le *Bulletin*.

A Grenoble, en 1840, des vues d'une remarquable justesse furent émises sur l'âge des anthracites du Briançonnais. Un an après, la réunion se tenait à Aix, sous la présidence de M. Coquand. La discussion, nous dit le compte-rendu, y fut fort animée et on le comprend sans peine, quand on se rappelle que, voulant établir l'âge des couches à *Chama ammonia*, plusieurs confondaient sous ce nom les calcaires blancs d'Orgon et ceux du Salève. Si la lumière n'en sortit pas immédiate, du moins les paléontologistes y remportèrent un avantage marqué sur leurs adversaires.

---

(1) *Bull.*, 1re série, XI, 187.
(2) *Bull.*, 1re série, XI, 231.

La même chose eut lieu en 1844, à Chambéry, où la prétention de M. Sismonda, d'attribuer au lias les végétaux houillers de la Tarentaise, ne parut rencontrer, dans la Société géologique, aucune adhésion.

Après la session d'Alais, en 1846, dans laquelle la Société n'eut qu'à couvrir de son approbation les belles recherches d'Émilien Dumas, nous rencontrons, en 1847, celle d'Épinal, où la trace des anciens glaciers des Vosges fut constatée dans la moraine qui barre le lac de Gérardmer et oblige ses eaux à s'écouler à contre-pente.

En 1850, devant la Société assemblée au Mans, de Verneuil fit connaître la coupe instructive de Sillé-le-Guillaume à Sablé, ainsi que les fossiles siluriens et dévoniens de la région.

La session suivante se tint à Metz, en présence de Léopold de Buch, et la superposition des gryphées arquées au grès d'Hettange y fut définitivement reconnue.

La Société eut encore à résoudre, en 1854, une question fort controversée, celle de l'âge du minerai de fer de la Voulte. La carte géologique de France l'avait classé dans le lias. On tomba d'accord pour le rapporter au callovien, dont il renferme les fossiles caractéristiques.

Mais de toutes les sessions extraordinaires de cette période, la plus importante est celle qui se tint, en 1861, dans la Maurienne. Plus de soixante membres y prirent part, et l'on se rend compte aisément du caractère que durent offrir des débats conduits par M. Studer, avec des secrétaires et des guides comme MM. Alphonse Favre, Lory et Pillet. Nous avons déjà raconté les origines de cette discussion. Rappelons seulement qu'après avoir constaté l'existence, en Maurienne, du trias, de l'infrà-lias et du terrain nummulitique, la Société fut unanime à reconnaître que la série des sédiments était renversée et qu'il n'y avait aucune intercalation des fossiles du lias entre les grès à végétaux houillers. Aussi, en clôturant la session, le président eut-il le droit de proclamer, aux applaudissements de tous « la parfaite concordance de la paléontologie et de la stratigraphie, une fois qu'on est parvenu à débrouiller toutes les complications que peut présenter celle-ci (1). »

Après s'être réunie successivement, en 1862, à Saint-Gaudens, où Leymerie fit connaître son nouveau type garumnien, en 1863, à Marseille, où furent sanctionnées les découvertes de M. Matheron dans le bassin à lignites de la Provence, enfin, à Cherbourg, la Société retourna, en 1866, dans les Pyrénées, cette fois avec Bayonne et Biarritz pour centres. Son passage fut marqué par des trouvailles intéressantes et inattendues : celle du terrain houiller à la montagne de la Rhune, et celle de l'oxfordien aux environs d'Hasparren.

---

(1) *Bull.*, 2e série, XVIII.

De brillantes sessions eurent encore lieu à Montpellier, en 1868, et au Puy, en 1869. Puis vinrent les tristes événements que chacun sait, et la Société ne reprit ses courses qu'en 1872. C'est alors que la réunion de Digne fournit l'occasion d'éclaircir les rapports du nummulitique des Alpes françaises avec celui du Vicentin. L'année suivante, la session de Roanne mettait la Société en présence des grès anthracifères de la Loire, auxquels on reconnut assez généralement le caractère de tufs porphyriques, qui plus tard devait être également attribué aux roches analogues du Morvan.

Enfin, parmi nos dernières réunions extraordinaires, il en est deux qui méritent une mention spéciale ; celle de 1874, où nos confrères de Belgique nous ménagèrent une réception aussi brillante et cordiale qu'instructive et celle de 1875, à Genève, où la nature elle-même, par l'éclat d'un temps incomparable, parut avoir voulu s'associer aux démonstrations si sympathiques des géologues suisses.

Par là fut réalisé, deux fois de suite après une longue interruption, le vœu que nos fondateurs avaient formé, de voir les sessions extraordinaires se tenir souvent à l'étranger. C'était la pensée dominante de M. Boué, à qui l'idée première de nos réunions annuelles est due ; vivement appuyée par Blainville, il la développait dans la soirée qui précéda celle du 17 mars (1), avec l'espoir que cette pratique finirait par susciter de véritables congrès de géologues. Et de fait, peu de temps après les sessions de Mons et de Genève, l'idée d'un congrès géologique international nous arrivait de Philadelphie. Déjà le terrain avait été préparé par les sessions tenues à Paris en 1855 et en 1867, lors des Expositions universelles, où la géologie s'était affirmée avec un incontestable éclat. L'exposition de 1878 offrait une occasion naturelle de faire un pas décisif dans la voie de l'union ; aussi la Société géologique de France mit-elle un empressement particulier à préparer le succès de cette entreprise. Vous vous souvenez encore de ces brillantes séances du Trocadéro, où, sous la présidence de M. Hébert, il fut possible de poser, au milieu d'une affluence inespérée, les premières bases d'une entente que le congrès de Bologne doit cimenter en 1881. Notre Société s'honore de la part qu'il lui a été donnée de prendre à cette tentative faite pour amener, dans la nomenclature et la représentation des faits géologiques, une unité si désirable, et il lui est doux de reconnaître que, par là, elle n'a fait que se conformer aux intentions nettement exprimées par ceux à qui elle doit l'existence.

---

(1) *Bull.*, 2^e série, XVIII, 131.

VI. INFLUENCE GÉNÉRALE DE LA SOCIÉTÉ.

Telle a été, réduite à ses traits généraux, l'action directe et immédiate de la Société géologique de France. Sans jamais chercher à créer une doctrine qui lui fut personnelle, elle a néanmoins exercé, en fait, une véritable juridiction, d'autant plus efficace et d'autant mieux acceptée qu'elle n'admettait d'autre sanction que celle de l'opinion publique. Son rôle à consisté à préserver la science aussi bien contre les entraînements des uns que contre la persistance des autres à défendre d'anciens errements. Dans toutes les questions délicates, la majorité a montré qu'elle comprenait à merveille la part qu'il convenait de faire à la paléontologie et à la stratigraphie. Guidée par ce sentiment intime, que l'ordre règne partout dans la nature, elle a constamment refusé d'adhérer aux solutions exceptionnelles par lesquelles, sous prétexte d'anomalies, on ne craignait pas d'ébranler le crédit dû aux lois fondamentales de la science. On peut donc dire que, sous ce rapport, notre Société a bien mérité de la Géologie.

Mais là ne s'est pas bornée son influence. En dehors des questions qu'elle a discutées et résolues, combien de travaux ont vu le jour par suite de l'impulsion qu'elle avait donnée ! Combien d'auteurs ont été attirés à elle par la réputation qu'elle avait conquise et l'éclat qui en devait rejaillir sur tous ses membres !

Ce qu'il ne faut pas non plus oublier, c'est le prestige qu'a toujours donné à nos séances la présence assurée des maîtres de la science géologique. Pour ne citer que ceux qui ne sont plus, ne voit-on pas quelle préparation s'imposait quand on était sûr d'avoir pour auditeurs les Élie de Beaumont, les Constant Prévost, les Deshayes, les d'Archiac, les de Verneuil, les Lartet, les Gervais, toujours si assidus à nos débats? En face d'un tel aéropage, il eut été aussi inutile que malséant d'apporter un bagage insuffisant ou vieilli, et ce contrôle permanent a été, pour la dignité de nos délibérations, la meilleure de toute les sauvegardes.

Si notre Société n'a pas été appelée à participer directement à l'exécution des cartes géologiques officielles, il faut, selon nous, l'en féliciter; car son indépendance eût risqué d'être amoindrie par cette collaboration à une œuvre où s'impose, avant tout, l'unité de direction. L'exécution d'une carte, surtout quand elle embrasse un vaste territoire, oblige à prendre parti, au moins à titre provisoire, sur une foule de questions controversées, à l'égard desquelles une Société libre doit désirer, au contraire, que son appréciation ne soit pas définitivement engagée. Tout au plus pourrait-il lui appartenir de guider l'autorité compétente dans le choix des collaborateurs d'une telle œuvre. Or on peut dire que c'est bien notre Société qui a implicitement désigné ceux qu'il convenait d'associer au grand travail de la Carte géologique détaillée de la France; car, le jour où il a été possible à la direction de ce service de faire un large appel au concours des savants étrangers au corps des Mines, son choix s'est porté sans hésitation sur ceux qui s'étaient signalés par leur activité dans le sein de la Société géologique.

En revanche, l'intervention directe de notre association a pu s'exercer avec le plus grand profit quand il s'est agi d'appeler la sollicitude des pouvoirs publics sur quelque entreprise utile à la science. C'est ainsi qu'il lui a été donné de pouvoir plaider avec succès la cause de la conservation des blocs erratiques. Ces témoins de l'ancienne extension des glaciers étaient, sur bien des points, menacés d'une ruine certaine et plus d'un, parmi ceux à qui leur position exceptionnelle assignait une importance particulière, avait déjà disparu, débité en menus fragments pour l'entretien des chaussées. Les géologues suisses s'étaient émus les premiers de cette situation et M. Alphonse Favre avait réussi, par ses persévérants efforts à organiser une sorte de sauvetage de tous les blocs qui offraient réellement un caractère scientifique. A son exemple, MM. Falsan et Chantre résolurent d'organiser, sur le territoire français, quelque chose d'analogue et ils sollicitèrent, dans ce but, l'adhésion de la Société géologique, qui émit en leur faveur un vœu unanime. M. Belgrand (1), alors notre président, transmit ce vœu à l'administration et, le 21 décembre 1868, le ministre des Travaux Publics prescrivait à ses agents de faciliter, par tous les moyens possibles, les travaux entrepris pour le numérotage et la conservation des blocs. En même temps, la direction des forêts expédiait à son personnel des instructions analogues. Aujourd'hui l'œuvre est en bonne voie, aussi bien dans les Pyrénées que dans les Alpes, et notre Société est en droit d'espérer que son intervention n'aura pas peu contribué à conserver aux générations futures ces précieux monuments d'une époque dont ils sont les vestiges les plus caractéristiques.

Enfin la Société géologique a eu aussi son rôle à jouer dans les applications de la science à l'industrie, à l'agriculture et aux travaux publics. Ce rôle était prévu par nos fondateurs et Constant Prévost l'indiquait nettement quand il présenta au roi Louis-Philippe la Société nouvellement constituée. M. Mulot était du nombre de nos membres et le jour où jaillit l'eau du puits de Grenelle, la Société fut informée par lui (1) du résultat d'une entreprise qu'elle avait suivi avec un constant intérêt. Les successeurs de M. Mulot ont gardé ses traditions et la géologie a toujours été leur guide.

---

(1) *Bull.*, 2e série, XXVI, 360.

Néanmoins la trace de ces applications pratiques de la science tient fort peu de place dans le *Bulletin*. Il faut l'attribuer au plus honorable des scrupules, c'est-à-dire à la crainte que la Société a toujours éprouvée de voir son autorité invoquée dans un but quelconque de spéculation. Sa réputation, sous ce rapport, est restée intacte. Mais, par chacun de ses membres, la Société n'en a pas moins exercé, dans le domaine de la pratique, une action très-efficace et le goût de la géologie, qu'elle a tant contribué à répandre, a été plus d'une fois profitable aux intérêts matériels du pays.

Au reste, il faut bien reconnaître que, dans les applications de la géologie aux intérêts matériels, on doit tenir compte d'une foule de circonstances locales, fort difficiles à apprécier pour quiconque n'est pas à même de les étudier sur place. C'est à des géologues vivant dans le pays que cette appréciation doit être réservée. A ce point de vue, comme à beaucoup d'autres, nous nous féliciterons d'avoir vu naître depuis peu des Sociétés géologiques régionales, comme celles de Normandie et du Nord, dont les travaux sont déjà justement estimés. Par ces institutions et par la part qu'ils peuvent prendre au fonctionnement des stations agronomiques, nos confrères de province sont en mesure de réaliser, dans toute son étendue, le vœu que nos fondateurs avaient formé, de faire concourir la géologie au développement de la prospérité nationale.

VII. DONNÉES STATISTIQUES. — CONCLUSION.

Cette rapide esquisse de notre passé, où tant de choses importantes ont dû être laissées dans l'ombre, serait trop incomplète si nous négligions d'indiquer comment a varié la composition de notre Société et de quelle manière elle a pu faire face à toutes les obligations qu'elle avait assumées.

Fondée avec 95 adhésions, la Société comptait 145 membres en 1831, 302 en 1836, 407 en 1843, 513 en 1850, 526 en 1856 et 560 en 1868, au lendemain de cette Exposition universelle qui avait attiré à

---

(1) *Bull.*, 1re série, XII, 166.

Paris tant de savants de toutes les nations. Après douze années, notre effectif se retrouve exactement le même qu'en 1868 et, sur ce nombre, on compte neuf membres de l'Institut de France, plusieurs correspondants de l'Académie des sciences et cent dix étrangers. Il est donc permis de dire que, depuis une vingtaine d'années, les admissions compensent exactement les pertes et que notre Société se maintient, sans déchoir, au point le plus haut qu'elle ait atteint depuis sa fondation.

Sur les 560 membres actuels, 136, c'est-à-dire près du quart, sont entrés dans la Société antérieurement à 1856 et, de cette date à 1830, il n'est pas une seule de nos vingt-cinq premières années qui ne soit encore aujourd'hui représentée par un ou deux membres au moins. Aucun anneau ne manque donc à notre chaîne; précieux privilège, que nous souhaitons de garder le plus longtemps possible!

Les dépenses, qui n'étaient que de 2000 francs en 1830, s'élevaient à 8000 fr. en 1833, à 12000 fr. en 1838, à 14000 fr. en 1841, à 19000 fr. en 1846, à 24000 fr. en 1853. Il est vrai qu'alors l'Histoire des Progrès de la géologie y entrait pour une part sérieuse. Quand la publication en fut achevée, les dépenses se maintinrent assez longtemps aux environs de 20000 fr. Elles sont aujourd'hui de 24000 fr. et le *Bulletin* ainsi que les *Mémoires* y figurent pour une somme variable de 10000 à 12000 fr.

Le capital social, produit du placement des dons et des cotisations à vie, représente aujourd'hui cent mille francs. Le nombre des souscripteurs à vie dépasse cent trente. En outre, depuis un an et grâce à l'initiative de M. Daubrée, cinq compagnies industrielles se sont fait inscrire dans nos rangs en versant chacune une somme de mille francs à titre de cotisation perpétuelle.

Le nombre des Sociétés savantes avec lesquelles nous échangeons nos publications est de soixante-quinze, dont cinquante-cinq à l'étranger. Ces échanges sont, avec les dons faits par les auteurs, l'unique source d'accroissement de notre bibliothèque, qui compte actuellement environ quinze mille volumes.

Dans un remarquable rapport, inséré en 1845 au 3e volume de la 2e série du *Bulletin,* l'un de nos plus habiles trésoriers, Viquesnel, enregistrait avec une satisfaction marquée la progression constante de nos ressources. Sur cet accroissement, il ne craignit pas d'édifier un calcul de probabilités qui lui fit entrevoir, à courte échéance, une époque où la Société serait assez prospère pour octroyer gratuitement les *Mémoires* à tous ses membres. Dans son opinion, cet âge d'or devait poindre, peut-être en 1858, au plus tard en 1873. Encore disait-il n'avoir pas tenu compte, dans son calcul, des donations que la Société pourrait recevoir dans le cas où la libéralité du Dr Roberton trouverait des imitateurs. 1858 a passé; 1873 aussi. Au legs Roberton sont venus s'ajouter les sommes laissées par Dollfus-Ausset, de Verneuil et Levallois. Et pourtant, loin de songer à la distribution gratuite des mémoires, la Société, allégée, par le dévouement de quelques-uns de nos confrères, du poids des appointements d'un agent, s'est vue néanmoins dans la nécessité d'élever le prix des cotisations à vie. Si le spectre du déficit ne vient pas hanter les nuits de nos trésoriers, du moins l'équilibre entre les recettes et les dépenses est, pour l'instant, le seul but de leur ambition. Heureux encore sommes-nous de pouvoir, depuis cinq ans, grâce à la générosité de la veuve de Viquesnel, consacrer chaque année une somme de trois cents francs à encourager l'activité scientifique d'un de nos jeunes confrères; et c'est seulement à partir de l'année dernière que le legs de M. Barotte nous a mis en état de secourir à l'occasion quelque pressante infortune.

Nous voilà bien loin, sans doute, de la prospérité rêvée par Viquesnel, comme aussi de la situation atteinte par nos confrères de Londres qui, logés dans un véritable palais, disposent, pour récompenser les travaux des géologues, de ressources considérables, chaque jour accrues par quelque nouvelle libéralité. Dans la rue Jacob comme dans celle du Vieux-Colombier, au 39 de la rue de Fleurus comme au numéro 7 de la rue des Grands-Augustins, notre installation n'a jamais encouru le reproche de luxe et si les circonstances nous permettent aujourd'hui de grouper, dans notre local, plusieurs Sociétés savantes avec lesquelles nous sommes heureux d'entretenir des rapports de bon voisinage, la salle de nos séances habituelles et notre bibliothèque n'en sont pas moins restées en harmonie avec la modestie de notre budget.

Devons-nous le regretter, Messieurs? Je répondrais peut-être par l'affirmative, si cette médiocrité, faiblement dorée, n'avait eu le privilège, de susciter en notre faveur des dévouements qui resteront l'honneur de la Société. Il s'est rencontré parmi nos confrères des hommes qui n'ont pas hésité à donner gratuitement le meilleur de leur temps et de leur intelligence au soin de nos finances, au bon ordre de nos archives, à la surveillance incessante de nos publications. Redire ici leurs noms serait offenser une modestie qui n'a d'égale que leur zèle; mais le titre de nos précieuses *Tables des matières* sera moins discret et les désignera toujours à notre reconnaissance comme à celle de nos successeurs. Si les satisfactions propres de la science rendent le désintéressement facile à ceux qui la cultivent, combien plus cette vertu doit-elle être estimée quand elle n'a d'autre récompense en perspective que le sentiment d'un service rendu! Heureuses les Sociétés qui donnent de tels exemples! Ces dévouements, en attestant l'affection dont elle sont entourées, font plus pour leur bonne renommée que tous les attributs extérieurs de la prospérité.

En résumé, après cinquante ans d'existence, notre Société se retrouve telle que nos fondateurs l'avaient organisée, aussi nombreuse que jamais, en possession d'une influence incontestée, honorée (vous en avez aujourd'hui la preuve) de l'estime de toutes les compagnies savantes en France et à l'étranger. Le même esprit nous anime; les mêmes études nous passionnent et, comme nos devanciers, nous entendons rester fidèles à la science pure, écartant soigneusement de notre route tout ce qui pourrait introduire chez nous d'autres préoccupations. Indépendants comme au début, mais toujours prêts à honorer ceux qui ont bien mérité de la science, nous avons maintenu entre nous, en France et hors de France, les relations les plus intimes et c'est encore dans nos rangs qu'on est le mieux assuré de trouver cette cordialité qui prête aux rencontres scientifiques un charme si particulier.

Messieurs, n'abandonnons jamais ces traditions salutaires! Dans un siècle où tant de choses divisent les hommes, il faut se cramponner aux institutions qui ont gardé le privilège de les unir. La nôtre est du nombre; ne la laissons pas déchoir! et puisse, dans cinquante ans, la Société géologique de France, alors vieille d'un siècle, mais toujours jeune de cœur et d'esprit, réunir, pour la célébration de son centenaire, une affluence aussi nombreuse et aussi sympathique que celle qui nous entoure aujourd'hui!

La parole est ensuite donnée aux délégués étrangers.

M. **Davidson** prononce les paroles suivantes.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT ET CHERS CONFRÈRES,

C'est pour moi un bien grand honneur et plaisir de me trouver aujourd'hui parmi vous. Depuis 41 années je fais partie de votre Société, et je suis du petit nombre des survivants de ceux qui composaient la Société géologique de France en 1839.

C'est à la France et à mon vénéré maître et ami, Constant Prévost, que je dois mes premières impressions en Géologie et en Paléontologie. Paris est par excellence la capitale qui offre le plus de facilités et de ressources à ceux qui désirent acquérir une éducation scientifique. Ses cours publics et gratuits à la Sorbonne, au Jardin des Plantes, à l'École des Mines, etc., ont puissamment contribué à l'avancement de la science et ont été le berceau de tant d'hommes qui se sont distingués depuis le commencement de ce siècle. Paris est aussi le grand centre de culture intellectuelle et du progrès, et de toutes parts on y puise des idées et des faits qui tendent à amplifier et perfectionner les connaissances humaines.

Messieurs, je suis venu expressément de Londres, à la demande du Président du Conseil et des 1 415 personnes qui composent la *Société geologique de Londres,* afin de les représenter à votre 50e anniversaire, et pour vous témoigner la profonde sympathie et l'esprit de fraternité le plus sincère qu'éprouve la Société géologique de Londres envers vous. Ils me prient de vous assurer qu'ils apprécient au plus haut degré la part si importante que la Société géologique de France a prise au mouvement scientifique des cinquante dernières années, et qui a jeté une si vive lumière sur tout ce qui concerne les sciences géologiques et paléontologiques.

Il me semble opportun en ce moment de vous rappeler que tout récemment la Société anglaise a adjugé à un de vos membres, notre savant confrère, M. A. Daubrée, la médaille de Wollaston, pour ses admirables travaux.

Oui, Messieurs, la science n'a qu'une seule patrie, le monde entier, et nous n'avons tous qu'un seul but, l'avancement de la science et le désir d'approcher le plus près possible de la vérité. Nos discussions, nos divergences d'opinions sont nécessaires et logiques, car d'une question bien débattue la vérité surgit le plus souvent.

La Société géologique de Londres, depuis sa fondation, en 1807, a, comme vous, prospéré et doté le monde de nombreux travaux, et même quelques-uns de ses anciens membres, tel que le Dr Bigsby, qui fit partie de la Société géologique en 1823, continuent actuellement à publier des travaux importants.

La Société géologique de Londres fait les vœux les plus ardents pour que vous continuiez à prospérer, car, malgré les beaux résultats obtenus, nous savons tous qu'il reste infiniment plus à découvrir, à généraliser et à perfectionner avant que nous ayons résolu d'une manière satisfaisante les nombreux problèmes qui font partie du domaine géologique.

La Paléontologie, fondée par l'immortel Cuvier, et formant partie intégrante de la Géologie sédimentaire, demande une étude continue et sérieuse, car le géologue y a constamment recours, et il est de toute nécessité de donner une grande précision à l'identification des espèces qui caractérisent les terrains et les horizons géologiques.

Je ne puis suffisamment supplier les paléontologistes de tous les pays qui décrivent des espèces nouvelles d'en donner en même temps des figures. Le manque de figures cause souvent le plus grand embarras et jette une incertitude et même une confusion déplorables dans la synonymie et la nomenclature. Les admirables travaux paléontologiques exécutés en France sont appréciés par le monde entier, et je me plais en cette occasion de rendre hommage à Alcide d'Orbigny, Deshayes, de Verneuil, Barrande et tant d'autres qui ont rendu de si éminents services à la paléontologie française.

Messieurs, quoique je sois délégué tout spécialement par la Société géologique afin de la représenter en cette mémorable occasion, toutes nos principales Sociétés géologiques, zoologiques et d'histoire naturelle des Iles Britanniques ont bien voulu me charger de les représenter également et de vous témoigner le profond intérêt qu'elles éprouvent pour la prospérité de votre Société, ainsi que pour le succès de vos travaux. Ils vous félicitent bien sincèrement d'avoir atteint un demi-siècle d'existence et vous envoient leurs meilleurs souhaits pour le temps à venir.

Messieurs, l'esprit le plus cordial de fraternité existe en Angleterre envers la nation et le peuple français. Nos efforts communs doivent être dirigés de manière à rendre plus étroits encore les liens qui nous unissent, et à n'avoir d'autre rivalité que celle qui concerne l'avancement de la civilisation et des connaissances humaines.

Je suis chargé par les Présidents et Conseils des Sociétés suivantes de vous féliciter en leur nom :

La *Société royale de Londres* (notre Académie des Sciences), président, M. W. Spottiswoode, F. R. S., fondée en 1660, 540 membres.

La *Société linnéenne de Londres,* président, M. le professeur G. J. Allman, F. R. S., fondée en 1788, 600 membres.

La *Société zoologique de Londres,* président, M. le professeur W. H. Flower, F. R. S., fondée en 1826, 3 300 membres.

La *Société paléontologique de Londres*, président, M. le professeur Richard Owen, F. R. S., fondée en 1847, 500 membres.

L'*Association géologique de Londres,* président, M. le professeur J. Rupert Jones, F. R. S., fondée en 1858, 400 membres.

La *Société royale d'Édimbourg,* président, lord Moncreeff; vice-président, sir Wyville Thomson, F. R. S., fondée en 1783, 400 membres.

La *Société géologique d'Édimbourg,* président, M. D. Milne-Home, L. L. D., fondée en 1834, 230 membres.

La *Société géologique de Glascow,* président, Sir W. Thomson, F. R. S., fondée en 1858, 300 membres.

L'*Académie royale d'Irlande,* président, Sir R. Kane, F. R. S., fondée sous le règne de George III, 450 membres.

La *Société royale géologique d'Irlande,* président, M. S. W. Kinahan, M. R. I. A., fondée en 1833, 180 membres.

M. le professeur Ramsay, F. R. S., directeur général du *Survey géologique de la Grande-Bretagne* et du Muséum de géologie pratique (École des Mines), me charge également de le représenter auprès de vous et de vous assurer de l'intérêt profond et sincère qu'il prend à la prospérité de la Société géologique de France. Vous verrez, d'après les cartes qu'il me charge de vous présenter, qu'il ne reste plus qu'une partie du nord de l'Angleterre, de l'Écosse et de l'Irlande à compléter pour avoir terminé une des cartes géologiques les plus détaillées et les plus importantes qui aient été publiées.

Messieurs, les sciences géologiques et paléontologiques sont éminemment cultivées en Angleterre, ainsi que dans nos colonies, et la plupart des villes anglaises ont leurs Sociétés géologiques ou d'histoire naturelle avec des musées souvent du plus grand intérêt. Plus de 16 000 espèces fossiles anglaises ont été cataloguées et classées par terrains et par horizons géologiques par M. Etheridge, président de la Société géologique de Londres. Cet ouvrage important est en ce moment sous presse et paraîtra sous les auspices de l'Université d'Oxford.

La Société paléontologique de Londres est de même très prospère. Elle a depuis 1847 publié trente-cinq volumes, contenant environ dix mille pages et 1 380 planches, qui ont coûté à la Société 25 000 livres sterling. Les immenses avantages offerts à la science par une pareille Société, ne peuvent être estimés trop haut, tous les fonds obtenus par une souscription annuelle très-modérée étant employés à solder les frais d'impression et d'exécution des planches.

La Suisse, en 1874, a créé une Société paléontologique sur le modèle de celle de Londres, qui a évidemment prospéré, car chaque année son volume a grossi. Je suis persuadé, et nombre de mes compatriotes partagent la même idée, que si l'on établissait à Paris une semblable Société, les résultats seraient des plus précieux et faciliteraient la publication de nombreuses monographies que les Sociétés géologiques ou autres ne peuvent entreprendre.

L'Association géologique de Londres a aussi rendu de très-grands services à la science. Fondée il y a vingt-et-un ans par un certain nombre de jeunes gens qui désiraient apprendre la géologie par l'enseignement mutuel et par la discussion des questions géologiques dans les localités mêmes, et avec de véritables coupes sous les yeux. Cette Société a formé d'excellents géologues, et bon nombre de leurs travaux feraient honneur à des savants de plus de prétentions.

La géologie de nos jours n'est pas celle de 1830. On ne se contente plus de diviser les terrains en quelques grandes formations ou systèmes. On a établi et on cherche à établir de nombreuses sous-divisions ou horizons géologiques caractérisés par la présence de certaines espèces d'ammonites ou d'autres formes spéciales. Ce système a obligé les géologues à étudier en grand détail chaque couche avec une scrupuleuse attention. Il faut se garder seulement de vouloir arbitrairement empêcher telle ou telle espèce de franchir les limites de son soi-disant horizon. En Angleterre, comme en France, on attache la plus grande importance à ces sous-divisions, et je saisis cette occasion de remercier, au nom de mes compatriotes, MM. Hébert, Barrois et autres, d'avoir bien voulu franchir le détroit afin de comparer leurs horizons avec ceux de l'Angleterre. Leurs travaux et leurs vues ont été très-appréciés et adoptés, et nous serions bien reconnaissants que ces études comparatives soient continuées, car tout ce qui concerne la géologie de la France a pour nous le plus vif intérêt, et il doit en être de même relativement à l'Angleterre pour les géologues français. Cet échange d'observations et d'idées tend éminemment au progrès de la science.

Messieurs, je n'ai pas le désir d'occuper plus longtemps votre attention. Ma tâche bien agréable étant accomplie, j'ai l'honneur, au nom de mes compatriotes scientifiques, de vous adresser en cette mémorable occasion mes plus sincères félicitations.

M. Capellini prononce les paroles suivantes :

L'illustre Président sortant, M. le professeur Daubrée, et le Président actuel de la Société géologique de France, dans les intéressants discours que nous venons d'entendre, ont eu l'amabilité de rappeler l'Italie et le Président du Comité d'organisation du Congrès géologique international qui aura lieu à Bologne l'année prochaine.

Messieurs, au nom du Comité d'organisation du futur Congrès, au nom de tous les géologues italiens, je remercie bien sincèrement la Société géologique de France pour l'appui qu'elle a déjà donné à notre œuvre.

Ce fut dans l'espoir d'être puissamment aidés par nos savants confrères de la Société géologique de France, que nous avions osé accepter la charge très-lourde, et en même temps très-difficile, d'organiser le Congrès de Bologne ; aujourd'hui, par les paroles bienveillantes de MM. les Présidents Daubrée et de Lapparent, nous avons la certitude que l'appui sympathique que nous avions souhaité ne nous manquera pas.

L'Italie rappelle avec gratitude que, dès la fondation de la Société géologique de France, M. le marquis Pareto, de Gênes, et M. Pasini, de Padoue, avaient été admis à en faire partie, et que, depuis lors, les géologues italiens ont été toujours accueillis au nombre de ses membres avec le plus grand libéralisme.

Une grande partie de l'histoire des progrès de la géologie italienne dans ce dernier siècle, se trouve dans les publications de la Société géologique de France.

Le premier essai d'une carte géologique du beau golfe de Spezia' auquel se rattachent les souvenirs les plus affectueux de ma première jeunesse et mes premières recherches géologiques, fut publiée dans le premier volume de la Société géologique de France, par M. de La Bèche, l'année même de ma naissance.

C'est encore dans l'un des premiers volumes des Mémoires que nous trouvons les premières études sur la flore tertiaire italienne par Visiani, de Gênes, et les recherches stratigraphiques sur les gypses du Tortonais (couches à Congéries), par Pareto.

Si je voulais seulement rappeler les principaux travaux sur la géologie de l'Italie, publiés dans le *Bulletin* de la Société géologique de France, la liste en serait bien longue. Nous savons aussi combien nous sommes redevables aux géologues français, depuis Brongniart jusqu'à mon savant maître et cher ami le professeur Hébert, pour les terrains tertiaires du Vicentin en particulier.

C'est donc, avec un sentiment de vive reconnaissance que, à l'occasion du cinquantième anniversaire de la fondation de la Société géologique de France, au nom de l'Italie, je fais les vœux les plus sincères pour son avenir et pour sa prospérité.

Après quelques paroles de félicitations adressées à la Société par M. **Briart,** Président de la *Société géologique de Belgique*. M. **de Mojsisovics** donne lecture de la lettre suivante :

« L'*Institut I. R. de Géologie* présente, à l'occasion du cinquantième » anniversaire de la Société géologique de France, ses félicitations les » plus sincères.

» La Géologie doit beaucoup à la Société géologique de France, » dont les travaux se sont étendus si loin et dont les découvertes importantes sont devenues la propriété de l'univers savant.

» Aussi la science enregistrera-t-elle la fondation de la Société géo-

» logique de France comme un événement digne de faire époque dans
» ses annales.

» Vienne, 26 mars 1880.

Le Directeur de l'Institut I. R. de Géologie,
» HAUER. »

MM. **de Hantken** et **Vilanova** s'associent ensuite, en quelques paroles, aux sentiments exprimés dans les précédentes adresses.

M. **Van den Broeck** prononce les paroles suivantes :

MESSIEURS,

La *Société Malacologique de Belgique* a tenu à cœur de joindre ses plus cordiales félicitations à celles des corps savants et des illustrations scientifiques réunis ici afin d'exprimer leurs sentiments sympathiques à la brillante phalange de travailleurs que nous sommes venus acclamer aujourd'hui.

Comme nous tous ici présents, elle est heureuse et fière de pouvoir témoigner à la Société géologique de France, au milieu de l'éclat de la fête qui nous réunit autour d'elle, les sentiments de confraternelle estime et de cordiale sympathie qui lui sont inspirés par les remarquables travaux élaborés depuis un demi-siècle par les hommes éminents et les observateurs consciencieux que la Société a constamment comptés dans son sein.

La Société Malacologique salue avec bonheur l'anniversaire que les amis de la Géologie célèbrent et qui marque le terme glorieux d'une brillante étape des progrès d'une science qui, à peine fondée, s'est vu porter aux plus hautes destinées et se trouve aujourd'hui entourée d'une universelle considération.

La Société géologique de France peut assurément revendiquer une large part dans l'avancement général des connaissances géologiques, ainsi que nous l'a rappelé tantôt le brillant discours qui nous a retracé l'histoire et les travaux de la Société. Pour tous ceux qui connaissent et apprécient l'œuvre remarquable de celle-ci, cet exposé ne pouvait manquer de raviver en nous l'impression de gratitude et d'admiration qui résume fidèlement les sentiments que nous nous plaisons à exprimer aujourd'hui à la Société géologique. Aussi, est-ce avec l'élan d'une chaleureuse et bien sincère conviction que je viens m'acquitter d'une mission si bien en harmonie avec mes pensées et avec celles de mes amis de Belgique.

L'hommage rendu par la Société que j'ai l'honneur de représenter n'enrichira guère peut-être la couronne à laquelle tant d'illustrations scientifiques ont apporté aujourd'hui, par leurs concours, de si brillants et si enviables fleurons. Cet hommage restera cependant le témoignage fidèle d'un sentiment profond et sincère résultant de ce que, malgré son titre, un peu trop spécial peut-être, la Société Malacologique de Belgique réunit un nombreux groupe de travailleurs, adonnés à l'étude des terrains tertiaires de notre pays.

La communauté de vues, de recherches et de travaux qui unit nos paléontologues et nos stratigraphes du Tertiaire belge à ceux du remarquable et classique Bassin de Paris, est à elle seule un gage assuré de notre sympathie pour la Société géologique de France et de notre admiration pour ses savants et utiles travaux.

C'était donc un devoir et en même temps un honneur pour la Société Malacologique de Belgique, d'élever sa voix dans le concert de louanges et d'acclamations qui se lève aujourd'hui autour de la savante Compagnie française.

Je crois enfin interpréter fidèlement les sentiments de la Société Malacologique en exprimant le désir et l'espoir que les relations cordiales et de mutuelle estime des deux Sociétés puissent s'affermir encore, en même temps que se resserreront les liens étroits qui déjà unissent entre eux un groupe nombreux de membres des deux phalanges scientifiques.

M. **Mourlon** prononce les paroles suivantes :

Notre honorable et sympathique Président, M. de Lapparent, vient de retracer en termes éloquents la part prépondérante que la Société géologique de France peut revendiquer dans le développement de la science contemporaine. Aussi ne pouvons-nous nous rappeler, sans un sentiment de fierté, qu'un de nos compatriotes, notre regretté et illustre maître d'Omalius d'Halloy, s'est vu porté, par vos suffrages, aux honneurs de la présidence, en 1852, et qu'à trois reprises, en 1832, en 1863 et en 1874, la Société géologique a fait choix de la Belgique pour y tenir sa session extraordinaire annuelle.

Délégué par le gouvernement belge pour représenter, à cette solennité, le service de la *Carte géologique* du royaume, je suis heureux de pouvoir vous dire combien nous nous associons tous et de grand cœur aux sentiments que sont venus exprimer les délégués de tant de pays, aux membres de la Société géologique de France, pour fêter le cinquantième anniversaire de sa fondation.

Le Président annonce, en outre, que les lettres les plus flatteuses pour la Société géologique ont été adressées par ceux des invités étrangers qui n'ont pu se rendre à la séance, notamment par

MM. Ami Boué, l'un des fondateurs de la Société géologique.
Alph. Favre, professeur à l'Université de Genève.
Studer, Président du Comité de la carte géologique de la Suisse.
Credner, Directeur de la Commission géologique de Saxe.
Torneвohm, id. id. id. de Suède.
Fischer de Waldheim, Président de la Société impériale des naturalistes de Moscou.
Ramsay, Directeur général du Géological Survey du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande.
Suess, Professeur à l'Université de Vienne.
Zittel, Professeur à l'Université de Munich.
De Moeller, Professeur à l'Institut des mines de Saint-Pétersbourg.
Meneghini, Président de la Société toscane d'Histoire naturelle.
Clarence King, Directeur du Geological Survey des États-Unis.
Lesley, Directeur de la Commission géologique de Pensylvanie.
Hayden, Directeur de la Commission d'exploration des Territoires (États-Unis).

Le Président met sous les yeux de la Société l'adresse suivante envoyée par la *Société géologique de Berlin*, et donne la traduction des principaux passages :

« An die französische Gesellschaft (1).

» Ein halbes Jahrhundert ist verflossen, seitdem die geologische
» Gesellschaft von Frankreich ihre Thätigkeit begonnen hat. Mit
» gerechtem Stolz darf sie auf die ersten fünfzig Jahre ihres Bestehens
» zurückblicken. In der That hat sie während dieses Zeitraums stets
» Gelehrte in sich vereinigt, deren die Geschichte der Wissenschaft
» in alle Zukunft ruhmvoll gedenken wird ; ihre Sitzungsberichte
» und Abhandlungen haben eine unerschöpfliche Fülle wichtiger

---

(1) A la Société géologique de France.

Un demi-siècle s'est écoulé depuis que la Société géologique de France a commencé son œuvre. C'est avec un juste orgueil qu'elle peut jeter un regard en arrière sur les cinquante premières années de son existence. Pendant cette période elle a réuni dans son sein une pleiade de savants dont l'Histoire de la Science conservera à jamais le glorieux souvenir ; son *Bulletin* et ses *Mémoires* ont mis au jour une série inépuisable de faits importants et d'idées nouvelles qui ont puissamment

» Thatsachen und neuer Ideen an's Licht gebracht, durch welche die
» Geologie in ihren positiven Ergebnissen und in ihrer Theorie gleich
» mächtig gefördert worden ist; sie hat in weiten Kreisen die Liebe
» zur Geologie wachgerufen und Nachforschungen angeregt, welche
» das wissenschaftlich verwerthbare Beobachtungsmaterial in staunenswerthem
» Maasse vervielfaltigt haben.

» Wenn der Geologie als Ziel vorschwebt, den von uns bewohnten
» Weltkorper als Ganzes seinem Bau und seiner Geschichte nach zu
» ergründen, so hat uns die geologische Gesellschaft von Frankreich,
» indem sie durch Erforschung ihres heimischen Bodens einen Theil
» dieses Ganzen erschlofs, dabei aber das Ganze selbst stets wirksam
» im Auge behielt, dem Ziele unserer Wissenschaft um Vieles näher
» geführt; und eine Feier dieser Erfolge wird überall, wo Begeisterung
» für die erhabensten Aufgaben des menschlichen Geistes vorhanden
» ist, die wärmste Theilnahme erwecken. Von dieser Empfindung
» durchdrungen bringt denn auch die deutsche geologische Gesellschaft
» ihrer französischen Schwester-Gesellschaft zu deren Iubelfeste ihre
» aufrichtigen Glückwünsche dar, zugleich der Zuversicht Ausdruck
» gebend, das es der französischen geologischen Gesellschaft gelingen
» werde, auf dem bisher beschrittenen Wege mit gleicher Rüstigkeit
» immer weiter vorzuschreiten zu ihrem eigenen Ruhm und zum Heil
» der Wissenschaft.

» Berlin, den 24ten. Marz 1880.

» *Der Vorstand der deutschen geologischen Gesellschaft.* »
Beyrich, Dames, Ewald, Hauchecorne, Lasard, Liebisch,
Rammelsberg, Speyer, Websky, Weiss.

contribué aux progrès de la Géologie, au point de vue pratique aussi bien qu'au point de vue théorique. Elle a dans un groupe nombreux de savants éveillé l'amour de la Géologie et provoqué des recherches qui ont produit un ensemble admirable de matériaux d'observation d'une valeur incalculable pour la Science.

La Géologie se proposant pour but d'établir dans son ensemble la constitution et l'histoire du globe que nous habitons, on peut dire que la Société géologique de France a, non-seulement, rempli une partie de cette tâche en étudiant son propre sol, mais encore qu'elle n'a jamais perdu de vue le but définitif et que sur bien des points elle nous en a fait approcher. Tous ceux qui s'intéressent aux problèmes les plus élevés de l'esprit humain ne pourront donc que s'associer chaudement à la célébration des résultats obtenus. C'est profondément pénétré de ces sentiments que la Société géologique d'Allemagne vient apporter à sa sœur la Société géologique de France ses vœux de bonheur les plus sincères, et elle exprime en même temps la conviction que la Société géologique de France continuera toujours à marcher en avant avec la même énergie sur la voie déjà frayée vers la Gloire et vers le progrès de la science.

Berlin le 24 mars 1880.

Le Conseil de la Société géologique d'Allemagne.

La parole est ensuite donnée à M. **Delaire** qui donne lecture de notice suivante :

Notice sur les **travaux scientifiques** *de* **Belgrand,**
par M. Alexis **Delaire.**

MESSIEURS,

Appelé à l'honneur de retracer ici la vie scientifique de M. Belgrand, membre de l'Institut, inspecteur général des Ponts-et-Chaussées, commandeur de la Légion d'honneur, ancien président de notre Société, je dois, quel que soit l'hommage mérité par sa mémoire, quel que soit l'intérêt offert par ses travaux, je dois compter avec les nécessités d'une séance déjà fort remplie. D'ailleurs vous auriez le droit de m'en vouloir si j'entreprenais sur la tâche qu'il appartient à d'autres de remplir avec un talent admiré et une autorité reconnue.

Naguère, un savant illustre, qui est en même temps un maître dans l'art de bien dire, et dont la pensée ingénieuse et déliée se joue avec une égale désinvolture au milieu des difficultés ardues de l'analyse ou à travers les mouvements heureux de l'éloquence, a retracé dans son ensemble la vie si remplie de M. Belgrand. Tantôt, en camarade et en confrère, il dépeignait cette bonhomie aimable quoique parfois distraite ; cet esprit si hardi dans la conception, si prudent dans la pratique, si modeste dans la discussion ; cette nature qui prisait le temps comme le bien le plus précieux et qui est restée ardente au travail jusqu'au dernier jour. Tantôt, avec la plus spirituelle érudition et pour faire mieux apprécier les progrès dûs à M. Belgrand, le même guide nous promenait dans le vieux Paris, aux fontaines trop rares et d'une pureté si douteuse que « le comble de la misère n'était pas alors de manquer d'eau, mais d'en boire » (1).

Bientôt, un juge des plus compétents décrira les travaux techniques du Directeur des eaux et égoûts de la Ville de Paris, depuis la construction presque téméraire du siphon de la vallée du Cousin ou des voûtes minces des réservoirs d'Avallon, jusqu'aux études magistrales sur les sources et les crues du Bassin de la Seine, ou sur les aqueducs romains, prélude des grandes dérivations de la Dhuys et de la Vanne, si heureusement complétées par le réseau de nos égouts (2).

Aujourd'hui ma tâche est plus simple et mon rôle plus circonscrit :

---

(1) *Éloge historique d'Eugène Belgrand,* par Joseph Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences ; lu dans la séance publique du 1er mars 1880.

(2) *Notice,* par M. Lalanne, inspecteur général des Ponts et Chaussées (en préparation pour les *Annales des Ponts et Chaussées).*

laissant de côté les œuvres justement admirées de l'ingénieur, je ne dois envisager que les études si originales du géologue. A la vérité les unes et les autres se mêlent sans cesse pour s'éclairer mutuellement : aussi, pour démêler ce qui intéresse surtout notre Société, il me faut, Messieurs, remonter jusqu'aux débuts de la carrière de notre éminent et regretté collègue.

Né en 1810, à Champigny (Côte-d'Or), Eugène Belgrand entra à l'École polytechnique en 1829, et en sortit dans le service des Ponts-et-Chaussées. En 1832, élève ingénieur en mission dans la Côte-d'Or, il était chargé de surveiller la construction d'un petit pont de trois arches sur la Brenne, à Vitteaux, en Auxois. A la suite d'une forte pluie d'orage, qui dura moins d'une heure, les eaux ruisselèrent de toutes parts sur le penchant des coteaux : en un instant la Brenne éprouva une crue énorme qui noya, sans l'emporter, le pont en construction. Le débouché pourtant en avait été calculé d'après les règles les plus larges ; mais ces formules empiriques qui tenaient compte de l'étendue des versants et de la hauteur des montagnes, négligeaient absolument la nature géologique du sol. « J'en conclus, dit M. Belgrand, qu'il y avait une lacune dans nos études, et dès ce moment je fus convaincu qu'un ingénieur des Ponts-et-Chaussées doit être non-seulement géomètre, mais encore géologue. » Il ne lui suffit pas, en effet, de savoir distinguer, comme on le disait volontiers alors, deux sortes de terrains, ceux qui tiennent et ceux qui ne tiennent pas. Aussi M. Belgrand donna-t-il désormais toute son attention aux faits géologiques.

Suivant la nature du sol, l'écoulement des eaux pluviales donne lieu à des cours d'eau de caractères forts différents. Est-il imperméable, comme le granite, le lias, le terrain crétacé inférieur ou les argiles tertiaires, quelque restreinte alors que soit une vallée, un ruisseau ou un ravin en occupe le fond. Pendant une forte pluie, l'eau ruisselle dans les moindres replis du terrain : les cours d'eau sont donc très-nombreux, souvent éphémères, avec des crues rapides dans leur montée et courtes dans leur passage. M. Belgrand leur donne le nom de *torrents*. Au contraire, si la vallée est ouverte sur un sol perméable, dans les calcaires oolithiques, la craie, les calcaires et les sables tertiaires, ou les alluvions caillouteuses, on ne rencontre ni ruisseau, ni ravin dans le thalweg, et quelquefois la culture le recouvre en totalité. Il reste à sec même par les grandes averses ; les rivières sont donc rares, mais ordinairement pérennes. Les eaux ne leur parviennent qu'après avoir traversé le sol et les sources ; les crues sont en conséquence lentes à se produire et longues à s'écouler ; ce sont les *cours d'eau tranquilles*.

Préoccupé toujours de rendre profitables les résultats de ses recherches, M. Belgrand développe peu à peu ces notions fondamentales, et en poursuit d'abord les conséquences en géologie agronomique. C'est ainsi qu'en publiant, dès 1849-1851, après diverses notes insérées dans les *Annales des Ponts-et-Chaussées,* la Carte de l'arrondissement d'Avallon, il décrit les formations variées de ce pays, la granite, le lias, et les calcaires oolithiques, en faisant ressortir le lien intime qui unit le système agricole à la nature géologique du terrain. Tantôt il montre la pratique devançant la théorie et appropriant au sous-sol la culture ou le bétail, — le bœuf sur les prairies qui couvrent les plaines argileuses ou qui remontent sur les pentes granitiques; le mouton sur les vaines pâtures qui occupent avec les céréales les plateaux secs et sains. Tantôt il provoque des améliorations bientôt réalisées pour amender, par l'emploi de la chaux, les coteaux trop argileux du Morvan, ou pour arroser, à l'aide de réservoirs et de dérivations, les plaines desséchées du lias.

Ce travail, qui n'avait pas eu de modèle, servit d'exemple à des études locales que d'autres ont menées à bien en divers points de la France.

Quant à M. Belgrand, étendant peu à peu à la Champagne et à l'Ile de France, à la Lorraine et à la Normandie, les observations si heureusement commencées en Bourgogne, scrutant avec une ingénieuse perspicacité les dépôts confus abandonnés par le fleuve et ses affluents qui tantôt rongent leurs rives et tantôt comblent leur lit, il dirigeait vers un même but tous ses talents et toute sa science. Comme on l'a si bien dit : « La Seine et son bassin, theâtre constant de ses travaux, ont fait l'unité de son œuvre, si variée cependant et si vaste. »

En même temps qu'il recherchait les sources pour en aménager les eaux, et qu'il mesurait les crues des torrents pour prévoir celle de la rivière, il déchiffrait, malgré la confusion apparente de caractères souvent retouchés et à demi effacés, la longue histoire de nos vallons. Peu à peu s'accumulaient les faits et les preuves : notre *Bulletin* s'enrichissait de mémoires successifs sur les terrains diluviens, les sablières quaternaires, l'âge des tourbes, etc. Après avoir constaté, sur le fleuve moderne, l'influence du sol qu'il parcourt ou de la pluie qu'il reçoit, et défini les lois qui règlent le transport de ses atterrissements ou le dépôt de ses limons, M. Belgrand écrivit l'œuvre qui résume, avec autant d'ampleur dans les vues que de sureté dans la méthode, l'ensemble de ses travaux géologiques, je veux dire : L'*Histoire du Bassin parisien aux âges antéhistoriques.*

Feuilletons-la un moment avec lui.

Lorsque le retrait de la mer laissa définitivement émerger le sol de notre région, aucune de nos vallées actuelles n'interrompait la continuité des sables ou des meulières qui forment aujourd'hui nos plateaux. Sur un sol aussi perméable, les ruisseaux étaient rares, les vallons secs, les campagnes ondulées, les marécages nombreux; et les eaux du Morvan s'écoulaient soit par Montargis vers la Loire, soit dans la Manche bien au nord du Havre.

La puissante érosion qui a creusé nos vallées, n'est-elle que le résultat séculaire de la destruction exercée sous nos yeux par les agents météorologiques modelant sans cesse le sol crevassé; ou faut-il y voir l'effet dévastateur d'un énorme flot diluvien, aussi éphémère dans sa durée qu'irrésistible par sa violence? Pour M. Belgrand, le doute n'est pas possible. Sans croire qu'une vieille querelle soit aujourd'hui vidée, on peut dire, que, grâce à des expériences justement admirées qui en imitant les effets permettent d'en soupçonner les causes, nous comprenons plus aisément l'harmonieuse succession des actions brusques et des causes lentes. Tantôt, sous des efforts de torsion, l'écorce terrestre doit se gauchir ou se craqueler, et les limites de la mer se déplacent doucement; tantôt par un refoulement, un écrasement latéral, surgit une ride montagneuse, et l'Océan fuit violemment le rivage exondé tout à coup. Peut-être, ainsi que le pensait Élie de Beaumont, le soulèvement des Alpes au bord du lac de la Bresse, ou même près des côtes de la mer miocène, a-t-il produit un de ces déversements gigantesques : dans les hauts vallons comme autour des lacs, l'inondation a répandu les alluvions anciennes si bien étudiées par M. Alphonse Favre; en s'épanchant ensuite au nord-ouest, par dessus le seuil de la Côte-d'Or, sur le bassin parisien, elle a creusé les vallées, nivelé les plateaux et laissé derrière elle un manteau de limon. Fort de l'expérience acquise par la constante étude des cours d'eau tranquilles ou des torrents tumultueux, M. Belgrand recherche les preuves multiples de la violence des phénomènes diluviens. Parmi celles qu'il énumère, citons du moins les principales :

C'est d'abord l'orientation uniforme des collines miocènes qui ont résisté à la dénudation : tous ces témoins qui ont jadis été des îles, s'allongent du sud-est au nord-ouest, et près de l'embouchure, elles divisaient l'immense fleuve en cinq branches, répondant aux vallées de la Seine, de la Béthune, de la Somme, de l'Authie et de la Canche.

C'est ensuite l'absence des restes de roches dures sur les plateaux mis à nu. Les débris de la table de grès qui recouvrait en grande partie les sables de Fontainebleau, sont aussi rares sur les plateaux de la Champagne ou de la Brie, que les débris des marbres du calcaire à entroques ou du coral-rag à la surface des plateaux de l'Auxois et du Châtillonnais. Habituellement ces blocs ne se trouvent même pas dans les vallées secondaires; ils n'ont été ni détruits, ni enfouis, mais charriés dans les vallées principales.

Ce sont encore les excavations, les anses, partout creusées dans les terrains résistants qui arrêtaient le flot et l'obligeaient à se déverser par une voie latérale, suivant le tracé préparé par les innombrables cassures qui n'étaient-elles-mêmes que le contre-coup affaibli du soulèvement montagneux.

Tels sont aussi les changements de profil des vallées, étroites dans les terrains durs, brusquement élargies à la traversée des terrains mous. La forme n'est pas moins expressive que les dimensions : comme pour les lits des cours d'eau ordinaires, le coteau concave des tournants est toujours coupé en pente rapide; au contraire les talus des coteaux convexes s'étendent en pente douce.

Mais pour M. Belgrand la preuve la plus frappante est la formation de larges érosions : celles de l'Auxois et de la plaine de Corbigny, sur les argiles liasiques; celle qui s'étend du Morvan à la Lorraine, sur les marnes oxfordiennes; celle surtout qui s'est ouverte aux dépens des terrains crétacés. Il en est résulté un vaste fossé de circonvallation sur plusieurs centaines de kilomètres de longueur. Le revers du côté de Paris est constitué par les falaises de craie que leur revêtement de calcaires tertiaires plus résistants ont protégées, et qui forment, de Montereau jusqu'à l'Oise, l'obstacle le plus difficile à franchir.

Chargé de graviers, de sables et de limons, le flot diluvien a dû les délaisser quand sa vitesse décroissante ne suffisait plus à les entraîner. La terrasse de Bicêtre, plus élevée et par conséquent plus ancienne que les plateaux rasés, nous présente un de ces lits éphémères du torrent. A Paris même, le mamelon de Belleville en est un autre exemple, et sans doute les grands revêtements caillouteux du pays de Caux ou du Vexin normand se rattachent à la même origine. Mélange confus de débris anguleux et de cailloux roulés, contenant parfois d'énormes blocs mais n'offrant jamais d'alternances de sables et de galets, ces dépôts des hautes terrasses se distinguent nettement de ceux qui occupent le fond des vallées ou le flanc des coteaux. Ils n'auraient pu être remués par les petits torrents, encore moins par les rivières tranquilles : ils dessinent les lits successivement abandonnés par le courant diluvien.

Enfin, le savant ingénieur, si expert à reconnaître les effets des crues torrentielles, voit dans le limon des plateaux le dernier relai que les eaux troubles de l'inondation ont nécessairement déposé derrière elles. Qu'on se représente, en effet, le flot coulant au-dessus des plateaux, alors qu'il n'y a plus assez de puissance pour les dénuder : il entraîne encore d'abondants matériaux, mais le niveau s'abaisse et la vitesse décroît; bientôt les sables se précipitent, et plus tard seulement, dans cette lévigation naturelle, les matières argileuses, plus légères, descendront lentement les recouvrir. Ainsi s'expliquent les deux couches distinctes que présente le limon : l'une inférieure, grossière, sableuse, fait effervescence avec les acides; l'autre, au contraire, fine, argileuse, se laisse seule mouler en briques. Délayées ensemble dans l'eau, la première se dépose aussitôt, la seconde s'abaisse ensuite, et la précipitation dans le laboratoire reproduit leur séparation dans la nature. Sur les bords, et à plus forte raison au-dessus des vallées, la profondeur plus grande entretient en général le transport des alluvions; le moindre batillage suffit à les déplacer sur les plaines ondulées de la Champagne, et le limon léger ne peut s'arrêter que là où le sol présente une sorte de palier horizontal. D'ailleurs un pareil dépôt n'a pu se produire au sein d'une mer profonde, car il serait alors uniformément répandu sur le fond des vallées comme sur le revers des coteaux. Enfin il ne présente pas de zones, indices de crues et de décrues : il apporte donc, d'après M. Belgrand, la preuve la plus décisive d'un phénomène diluvien, unique et violent.

Tant d'arguments, ingénieusement recueillis et logiquement commentés, ont-ils substitué l'évidence d'une solution acceptée, à l'obscurité d'un problème difficile? Peut-être cette phase mystérieuse de l'histoire du Bassin parisien rappelle-t-elle, à l'aurore des temps quaternaires, cet âge fabuleux ou héroïque que traversent les peuples dans leur enfance légendaire.

Quoiqu'il en soit, après le dépôt des limons stériles sur les plateaux nivelés, le relief de notre région était désormais ébauché.

Animaux et plantes avaient été détruits, et leurs débris, entraînés sans doute au début de l'inondation, ne se retrouvent jamais dans le limon déposé à son déclin. Dans les vallées, frayées suivant les lignes de moindre résistance par les eaux diluviennes, coulaient à pleins bords des fleuves immenses dont les coteaux d'aujourd'hui formaient alors les berges. Modifiés dans leur pente et leur vitesse par le relèvement du sol, ils ont sans cesse travaillé leur fond et leurs rives d'après les lois régulières de l'alluvionnement. Dans les parties rectilignes, en effet, le dépôt souvent repris et remanié à diverses époques, est reparti des deux côtés du fleuve; dans les sinuosités, il occupe les caps en aval du sommet de la courbe; partout enfin le fleuve serre de près le coteau concave qu'il détruisait à l'âge de la pierre pour en transporter les éléments sur la rive opposée. D'ailleurs tout obstacle au mouvement de l'eau, tout ralentissement latéral engendre un remous, un tourbillon à axe vertical, qui occasionne la précipitation des sables charriés par le courant. Aussi, toutes les grandes anses, affouillées par le flot diluvien, ont-elles donné lieu à la production de terrains de transport dont la position est aussi bien délimitée que celle des dépôts d'atterrissement. De même aux confluents : si l'affluent est faible, les sables remontent dans son embouchure comme dans une anse ; si les deux courants se combattent, la précipitation s'effectue aux points où les vitesses s'entredétruisent. Comme les alluvions quaternaires se sont trouvées partout dans la situation que leur assignait une origine ainsi comprise, il est établi par les faits, que les dépôts, confondus sous les noms de *diluvium*, ne se rattachent que fort indirectement au torrent diluvien, qui en a seulement apporté les matériaux, et sont en réalité le résultat du travail lent et continu des grands fleuves de l'âge de pierre. Mais comment ce travail s'est-il opéré ?

Pour toute rivière qui modifie le fond mobile sur lequel coulent ses eaux, la hauteur des sables ne change pas dans les parties où le lit demeure invariable, mais partout ailleurs, les matériaux, arrachés à la berge, sont transportés sur l'autre rive par l'inflexion du courant, et employés à remblayer le lit devenu trop large. Alors le niveau des graviers s'élève peu à peu jusqu'à l'altitude de la rive qui ne saurait être dépassée : c'est l'*alluvion*. Tel fut aussi le régime des fleuves de l'âge de pierre. Qu'on observe, en effet, l'une des nombreuses sablières exploitées à Paris : à la base alternent plusieurs couches de graviers et de sables qui, au moment du dépôt, appartenaient au revêtement du lit ; c'est ce que M. Belgrand appelle le *gravier de fond*. Au-dessus, sur une épaisseur beaucoup plus considérable, viennent des masses de sables de plus en plus fins : c'est *l'alluvion* proprement dite, qui ne faisait plus partie du lit, et qui s'est recouverte parfois de ces couches terreuses que M. de Mercey nomme les *sables gras*. Enfin, au sommet apparaît ordinairement un double manteau peu épais : c'est le relai des eaux de débordement qui dans leurs crues dépassaient les berges pour inonder les vallées, et dans leur retraite remaniaient la couche superficielle pour la recouvrir de limon. Si, avec M. Belgrand, on trace sur une carte l'horizontale de 60 mètres, on a une limite fort approchée, sinon du niveau des eaux moyennes, du moins de la position du fond de l'immense fleuve de l'âge de pierre. C'est ce que M. Prestwich désigne par le terme de *hauts niveaux*. Alors l'emplacement de Paris était presque entièrement immergé : la Seine, large de six kilomètres, baignait les coteaux de Montreuil et de Bicêtre, les hauteurs de Marly et de Montmorency. Quelques îlots s'élevaient seuls au-dessus du fleuve, aux Buttes Chaumont, à Montmartre, à Montrouge... La plaine Saint-Denis était elle-même un vaste marais dont la largeur atteignait trente kilomètres. Vers Sevran, un défilé, long et plat, par lequel communiquaient alors la Marne et la Seine, est resté célèbre par les nombreux ossements que l'on y découvrit au moment de la construction du canal de l'Ourcq, et dont Cuvier donna la description.

L'anse de Montreuil est un autre point des hauts niveaux auquel s'attache également un grand intérêt paléontologique. Les sables, fins, purs, remplis de débris de coquilles ou de fossiles brisés, sont ici exceptionnellement recouverts par les sables gras, et au-dessus s'étend le limon rouge des débordements. Mais presque partout les sables gras font défaut, le limon pénètre alors dans la masse, soit pour y figurer des poches ou des ravinements comme à l'avenue Daumesnil, soit pour l'imprégner toute entière comme à Ivry. Et cette rareté des sables gras prouve qu'à cette époque le fleuve remplissait tout son lit. C'était d'ailleurs un état de régime permanent qui a nécessairement duré fort longtemps, comme l'attestent de nombreux restes d'animaux. Les cadavres charriés par le courant allaient atterrir à l'aval des tournants ou dans les anses abritées, mais seulement sur les points où la profondeur était suffisante, c'est-à-dire sur les graviers de fond. Au contraire, sur l'alluvion exposée à l'air, les ossements n'auraient pu se conserver que par exception, et à plus forte raison en était-il ainsi pour les limons de débordement.

Enfin tout indique que les sauvages habitants des rives de la Seine venaient chercher les seuls silex dont ils pussent faire usage, précisément dans le lit même du fleuve : il les dégrossissaient sur place et les transportaient ensuite à quelque distance du bord pour en achever le travail ; voilà pourquoi les *nucleus* sont plus abondants dans les couches inférieures, tandis que les couteaux et les haches remontent dans l'alluvion. Ainsi la paléontologie apporte une preuve des plus significatives en faveur de la thèse de l'alluvionnement. Plus n'est besoin, pour expliquer la richesse du diluvium gris et la pauvreté du diluvium rouge, de recourir à plusieurs déluges dont la disposition des terrains de transport ne permet pas d'admettre la succession, et dont il faudrait d'ailleurs imaginer encore la répétition pour les bas-niveaux.

Il s'est écoulé un temps considérable, dont la durée échappe à toute appréciation, pendant lequel, la Seine devait ainsi que la Marne, couler presque sans pente depuis la Champagne et la Brie jusqu'à la mer, où les hauts-niveaux se retrouvent encore à la même altitude. Comme on ne peut admettre, à l'embouchure, l'existence d'une chute considérable sur des terrains peu résistants, il faut reconnaître que le continent était alors moins élevé qu'aujourd'hui, et qu'un soulèvement continu, correspondant sans doute aux oscillations du sol de l'Angleterre, a motivé la formation de rapides et l'approfondissement des lits. Toutefois, cet effet, atténué en amont, ne s'est pas fait sentir au-delà des assises tertiaires de la Brie : là se confondent les hauts et les bas niveaux. Mais, au-delà, ils se séparent de nouveau, dans la traversée des terrains crétacés, jurassiques ou granitiques, et la pente considérable des cours d'eau suffit ici à l'expliquer. Le creusement des lits a dû même s'effectuer rapidement, si l'on en juge par l'extrême rareté des silex taillés et des débris fossiles dans les alluvions des torrents, malgré la richesse d'une faune connue par les brèches osseuses et les cavernes voisines.

Il y eut d'abord dans le travail d'abaissement que le fond des grands fleuves a subi, une période de continuité pendant laquelle les hauts niveaux descendirent peu à peu, à Paris, de l'altitude de 60 mètres à celle de 51. Puis un relèvement brusque du continent a amené une solution dans les dépôts, un approfondissement rapide, car les bas-niveaux atteignent à peine l'altitude de 40 mètres, à partir de laquelle ils s'abaissent graduellement. C'est alors que la Seine a cessé d'avoir un parcours rectiligne entre Paris et Rouen; les graviers des hauts-niveaux recouvrent, en effet, plusieurs des caps que contourne le fleuve moderne. Divers travaux souterrains, tels que le tunnel de Saint-Maur, le passage de l'égout collecteur de la Bièvre sous la butte de l'Étoile, ont permis de retrouver encore, dans l'allure tourmentée et disloquée des couches à l'aval des tournants, la preuve manifeste de la brusque action qui a partagé l'âge de pierre en deux périodes.

Si les premiers graviers fluviatiles ne se rencontrent qu'en lambeaux à l'abri des anses ou à l'extrémité des caps, les seconds dépôts de transport se sont étendus en cordons continus dans toutes les grandes vallées crétacées ou tertiaires. Nous les retrouvons à Paris, formant des plages d'alluvions à Grenelle et à Levallois, sur une largeur qui atteint 2 kilomètres aux tournants du Champ-de-Mars et du bois de Boulogne.

Grâce à la continuité du travail d'abaissement, les sables gras se sont partout déposés sur l'alluvion et l'ont protégée contre l'infiltration des limons supérieurs, comme nous l'avons vu par exception pour les hauts-niveaux dans l'anse de Montreuil.

La coupe des anciens lits des bas-niveaux donne une confirmation nouvelle, et des lois générales de l'alluvionnement, et de leur application spéciale à la formation des terrains de transport. C'est d'abord la succession des graviers de fond, de l'alluvion et des limons, ou la disposition des dépôts au pied du coteau convexe ; c'est aussi l'arrangement des lits sableux inclinés et ondulés sous l'action du courant, comme les poussières des dunes sous l'effort du vent; c'est encore la forme lenticulaire des amas de sables précipités par un tourbillon qui enfouissait de nombreux ossements. En présence de pareils témoignages qui impliquent si nettement l'action fluviatile, comment recourir à la théorie diluvienne et considérer les formations de transport comme les relais d'une immense inondation, dont l'indubitable effet eut été de leur donner une disposition tumultueuse fort différente de l'allure régulière qu'elles affectent en restant soumises, jusque dans leurs détails, à des lois définies.

Objectera-t-on la présence, dans les sables, de gros blocs que le fleuve ne semble pas avoir pu déplacer? M. Belgrand invoque alors la puissance d'un courant même faible, qui, buttant contre un obstacle, l'affouille et finit par l'emporter. C'est ainsi que voyagent d'énormes bancs caillouteux avec les rochers qu'ils renferment; ainsi encore que se fait le curage automatique, dans les égouts, au moyen d'une vanne mobile qui est percée d'orifices, dans les siphons, à l'aide d'une boule de bois qui roule dans la conduite.

Dira-t-on qu'on a cru reconnaître une véritable continuité entre le limon des plateaux et celui des vallées, et qu'il les faut considérer tous deux comme l'épanchement des boues glaciaires de la Suisse, par une inondation générale, à la fin de l'âge de la pierre taillée? La liaison des deux formations est à la vérité un fait incontestable en Belgique et dans la vallée de la Somme. Mais c'est un cas particulier que l'action des eaux pluviales suffit à expliquer : le limon supérieur s'est écoulé avec elles sur les pentes des collines. Près des rives de l'Escaut, ne le voit-on pas recouvrir ainsi jusqu'à la tourbe elle-même? Ailleurs aussi la conformation spéciale du relief peut rendre compte d'anomalies apparentes. L'ancienneté du dépôt des plateaux par rapport à celui des vallées semble enfin confirmée par les recherches les plus récentes, celles de MM. Potier et de Lapparent, comme celles de MM. de Mercey et Vanden Broeck.

On a quelque peine, il est vrai, à comprendre comment le bassin parisien pouvait, à l'âge de pierre, alimenter les larges fleuves dont les hauts-niveaux nous tracent les limites. Mais les études sur le régime de la Seine actuelle fournissent ici encore de précieuses lumières. Les crues des affluents se font sentir successivement dans la vallée principale, parce que si elles sont courtes et violentes pour les torrents des sols imperméables, elles sont au contraire lentes et longues pour les cours d'eau tranquilles des terrains perméables. Si, par cas fortuit, les pluies s'espaçaient convenablement, les crues des affluents pourraient arriver ensemble et faire monter le fleuve bien au-dsesus de ses plus hautes eaux. C'est à des coïncidences de ce genre que sont dues souvent les crues exceptionnelles, et il en était toujours ainsi à l'âge de pierre. Les eaux ruisselaient, en effet, même sur les sols perméables, comme le prouvent et les sablières de la Somme et les tranchées de la dérivation de la Vanne. De même les puits naturels du gypse de Montmorency, où notre vénérable confrère, M. Desnoyers, a recueilli jadis les ossements de plus de vingt mammifères, associés à des coquilles terrestres, n'ont pu être creusés que par les eaux douces ravinant un sol qui absorbe aujourd'hui les averses des plus gros orages.

L'abondance des pluies augmentait ainsi le débit à la fois par le gonflement des sources et par la concordance des crues. En outre, M. Dausse a fort bien indiqué qu'il tombe actuellement deux fois plus d'eau pendant les mois chauds, mais l'évaporation plus active empêche les rivières d'en profiter. Quand le renne habitait nos contrées en toute saison, comme le prouvent les bois qu'il y a laissés, la température de l'été devait être, ainsi que dans les cantonnements actuels de cette espèce, assez basse pour ne permettre qu'une évaporation presque nulle, et les ruisseaux recueillaient tout le produit des pluies. On peut donc sans recourir à des hypothèses hasardées, concevoir le régime des grands fleuves, et apprécier le changement météorologique qui les a réduits aux dimensions de nos rivières modernes.

Cet adoucissement du climat a coïncidé avec la disparition de la faune quaternaire remplacée par nos animaux actuels, et avec le développement de la civilisation accusée par les outils de pierre polie, par les ossements d'espèces domestiques, et enfin par les instruments de bronze et de fer.

Alors les rivières décroissantes durent remblayer sans cesse leurs lits trop étendus, en employant à ce travail obstiné des matériaux variables suivant le régime violent ou tranquille de leurs eaux. C'est l'âge des tourbes, et M. Belgrand, dans un de ses plus beaux chapitres, va nous en raconter l'histoire.

Les marais tourbeux sont de deux espèces. Les uns, émergés, se rencontrent aussi bien sur les plateaux que sur les pentes, et la tourbe s'y développe au-dessus du niveau naturel de l'eau par l'accumulation des mousses. Telles sont les tourbières des Alpes, des Vosges et aussi du Morvan, dont les roches primitives, fissurées en tous sens s'imprègnent superficiellement d'eaux pluviales et fournissent aux sphaignes l'humidité qu'elles absorbent en si grande proportion. Les autres, immergés, prennent naissance seulement dans les lacs ou au bord des cours d'eau, et la tourbe s'y forme au-dessous du niveau des eaux qu'elle ne dépasse jamais.

Les premiers, fort anciens peut-être, ne conservent aucun vestige qui permettent de préciser leur âge ; les seconds ont pris une large extension au début de l'époque moderne. Composée de végétaux ligneux qui en présence de l'eau ne subissent qu'une combustion lente et incomplète, la tourbe ne prend jamais naissance que dans les eaux limpides et peu agitées. c'est-à-dire le long des rivières tranquilles, à faible pente, dans les vallées largement ouvertes. Aussi n'en trouve-t-on ni aux abords des cours d'eau à crues violentes qui emportent les débris végétaux ou les empâtent de limon ; ni même sur les sols perméables, au fond des vallées encaissées qui se drainent d'elles-mêmes sans que l'eau puisse y séjourner. Les calcaires oolithiques en sont donc dépourvus, aussi bien que le granite, le lias, les argiles néocomiennes ou les marnes tertiaires ; et, à l'âge de pierre, il n'en pouvait exister nulle part puisque la pluie ruisselait sur les terrains les plus perméables. Mais lorsqu'un changement météorologique, en adoucissant le climat, vint diminuer l'abondance des pluies et favoriser l'évaporation estivale, toutes les vallées ouvertes sur les calcaires oxfordiens et surtout la craie blanche, sur les sables ou les calcaires tertiaires, n'eurent plus que des rivières tranquilles, sans crues violentes, sans eaux limoneuses, et les marais tourbeux s'y formèrent en grand nombre.

Ces lois si simples, lorsqu'on les connaît se vérifient, dans tous les cours d'eau du Bassin parisien. La même rivière, suivant les terrains qu'elle sillonne, présente des tourbières échelonnées sur les différentes sections de son parcours. Mais ce qui prouve que l'influence prépondérante appartient ici au régime des eaux et non à la nature du sol, c'est que si les versants imperméables sont assez développés en amont pour donner au cours d'eau une allure torrentielle, aucune tourbière ne se forme dans la traversée des terrains perméables.

« Les dépôts tourbeux du bassin de la Seine et de la Somme sont, dit M. Belgrand, une des preuves les plus fortes de la rapide diminution du débit des cours d'eau à la fin de l'âge de pierre. » Ils remplissent en effet, le dernier des grands lits : si par un changement lent et graduel, le cours d'eau qui roulait des sables et des graviers et dont les crues étaient limoneuses, avait insensiblement diminué de puissance jusqu'à devenir la rivière moderne, il aurait rempli l'excès de largeur de son lit, d'abord avec du gravier, ensuite avec du limon, jamais avec de la tourbe. Toutes les coupes montrent nettement ce changement brusque de régime, et les anciens lits de la Vanne mis au jour dans les travaux de dérivation à Chigy en offrent un bel exemple. Sur les graviers de fond du dernier grand lit, dont les berges sont aisément reconnaissables, s'étend une mince couche de limon auquel succède le remplissage tourbeux. Ainsi la Vanne lorsqu'elle a cessé d'être violente et de produire des alluvions sableuses en modifiant son fond, est restée limoneuse pendant une courte période qui a vu se déposer la vase et se clarifier les eaux. C'est au surplus un fait général que M. d'Archiac avait déjà constaté dans le département de l'Aisne. Le régime des pluies était peu différent de ce qu'il est aujourd'hui, car les averses extraordinaires troublent la Vanne, et si elles avaient été fréquentes elles eussent entravé le développement de la tourbe. Le déboisement des coteaux en facilitant le ravinement, et l'assainissement des vallées en soutirant les eaux, sont les deux obstacles que la main de l'homme a opposés à l'accroissement des tourbière; ce ne sont d'aileurs que des empêchements artificiels qui suspendent seulement la marche naturelle des phénomènes géologiques.

Mais, les temps quaternaires sont clos; le régime de la Seine actuelle est fixé, et pour cette période des âges antéhistoriques, les études ultérieures de M. Belgrand ont confirmé, sans beaucoup l'enrichir, le récit qu'il en avait donné. Il faut pourtant mentionner, entre autres faits instructifs curieusement relevés, ces tables de grès de Fontainebleau, à la Padole et à Champceuil, si nettement striées du S.-O. au N.-E. sous un revêtement de limon. Moins réservé à cet égard que M. Belgrand, notre savant confrère, M. Collomb, dont l'autorité était si grande en ces matières, n'hésitait pas à y reconnaître, malgré l'absence de toute moraine, la trace laissée par un vaste glacier qui, à l'époque tertiaire, aurait moutonné les collines et buriné les sommets, avant le creusement des vallées. Comment ne pas rappeler aussi cette note que M. Belgrand lisait à l'académie le 1^er^ avril 1878, huit jours avant sa fin soudaine. Étudiant, à propos d'une communication de M. Faye, les tourbillons des cours d'eau, il signalait la disposition des dépôts d'*arène* comme une preuve décisive de la violence des phénomènes diluviens.

Avec une activité qui ne connaissait point de repos, à Montbard comme à Avallon, à Paris surtout, où l'avait appelé un administrateur éminent dont le jugement perspicace savait discerner les hommes utiles, dont la sollicitude active suscitait de grandes œuvres, et dont le nom reste lié aux splendeurs de notre cité, à Paris surtout, M. Belgrand étudiait en ingénieur le fleuve dont il écrivait l'histoire en géologue. Malheureusement, les notes recueillies minutieusement jour par jour pendant de si laborieuses années, disparurent dans les convulsions de Paris. L'édition du *Bassin parisien* a péri elle-même presque toute entière, et la suite qu'elle devait avoir eut été perdue, si une copie du manuscrit présentée par M. Dumas à l'Institut, en décembre 1870, n'avait été ainsi préservée par hasard. Consacré à l'observation des faits actuels, original par la coordination des aperçus, cet ouvrage comparé au premier en est à la fois la preuve justificative et le récit complémentaire. Le régime des rivières nombreuses et torrentielles ou rares et tranquilles; l'écoulement des crues courtes ou lentes; le lieu des sources qui jaillissent ici au fond des vallées de sable ou de craie, qui là viennent sourdre à flanc de coteau sur une couche d'argile; l'existence des nappes souterraines où cheminent les eaux et qui amènent en deux mois au puits de Grenelle les crues des ruisseaux de la Champagne humide; tout se rattache à la nature plus ou moins perméable du terrain. Ainsi est mise en lumière l'importance de la constitution géologique du sol, qui se traduisait jadis en termes si expressifs par les noms de pays et de provinces en usage dans la vieille France, et que les hasards d'une division arbitraire effacent aujourd'hui sous une banale uniformité.

L'examen des mêmes caractères a permis encore à M. Belgrand d'expliquer, avec les plus intéressants détails, la fertilité du limon des plateaux pour la culture des céréales ou les prairies artificielles; surtout quand il repose sur un sous-sol perméable; la répartition des cultures permanentes, prairies naturelles, forêts ou vignes; le choix du bétail, l'utilité du drainage et des irrigations, la convenance de certains reboisements, etc. C'était quelque peu son sujet favori. Il se plaisait à répéter que « si le Bassin de la Seine, par la variété de ses produits agricoles, est un des pays les riches du monde, il le doit aux terrains multiples qui s'étendent à sa surface, et surtout au limon des plateaux; les limites géologiques y sont aussi des limites, non-seulement pour le géographe mais aussi pour l'agriculteur ».

Ce retour vers les considérations si heureusement appliquées une première fois lors de la publication de la Carte de l'arrondissement d'Avallon, marque bien l'unité de l'œuvre de M. Belgrand.

En géologie, il n'a étudié qu'un seul âge dans le temps, l'époque quaternaire, comme une seule région dans l'espace, le Bassin de la Seine. Mais il s'est rendu maître du champ ainsi limité, et pour échapper à l'indécision d'hypothèses contradictoires ou à la confusion de termes mal définis, c'est au fleuve lui-même qu'il a demandé de raconter ses annales.

Les sources chaudes, en circulant pendant plusieurs siècles à travers les ruines des maçonneries romaines, ont offert à un observateur habile une sorte d'expérience faite spontanément par la nature sur la genèse des minéraux. Les glaciers, dans leur marche paresseuse, imitent sous nos yeux la plupart des accidents qui traduisent, dans les reliefs du sol, les effets habituels de la torsion, de l'écoulement ou du laminage des corps solides. De même, en accumulant les innombrables assises de ses terrasses, le fleuve y inscrit en quelque sorte jour par jour les faits de son histoire. Il est comparable ainsi aux appareils enregistreurs de nos laboratoires sur lesquels les phénomènes viennent se peindre eux-mêmes, avec la plus délicate exactitude, par des figures compliquées dont le sens souvent nous échappe. Mais qu'une savante analyse en démêle plus tard la signification pour en exprimer la loi, et ceux que déroutait d'abord la confusion des apparences, sont étonnés ensuite par la simplicité des résultats.

Tel fut le caractère de l'œuvre géologique d'Eugène Belgrand. Il a jeté, on peut le dire, la lumière d'une expérimentation toujours en jeu, là où l'observation, abandonnée à ses seules forces demeurait hésitante et ne pouvait conclure. Si des progrès incessants doivent apporter de minimes retouches aux détails de l'interprétation, les traits essentiels n'en seront pas modifiés.

Heureux ceux qui peuvent ainsi, dans le livre impérissable de la science, écrire quelques lignes que la main du temps ne viendra jamais raturer!

LISTE DES PRINCIPAUX TRAVAUX SCIENTIFIQUES DE BELGRAND.

Études hydrologiques dans les granites et les terrains jurassiques, formant la zone supérieure du Bassin de la Seine (Bulletin de la Société géologique de France, 1846).

Carte agronomique et géologique de l'arrondissement d'Avallon : Notice sur cette carte (Annuaire de l'Yonne, 1851 ; et *Bull. Soc. géol.,* 1851).

Sur les dépôts diluviens de la vallée de la Seine (Bull. Soc. géol., 1863).

Note sur les terrains quaternaires du Bassin de la Seine, avec 1 pl. *(Bull. Soc. géol.,* 1864).

Compte-rendu de la course de la Société géologique dans les sablières de Paris (Bull. Soc. géol., 1867).

Note sur l'histoire ancienne de la Seine (Bull. Soc. géol., 1868).

Sur les plantes fossiles de l'époque quaternaire dans le bassin de la Seine (Bull. Soc. géol., 1868).

Sur le tuf de Castelnau (Hérault) (Bull. Soc. géol., 1868).

Sur le cailloutis du Riège et de Saint-Aunès (Bull. Soc. géol, 1868).

L'âge des tourbes dans la vallée de la Seine, avec 1 pl. *(Bull. Soc. géol.,* 1869).

Le Bassin parisien aux âges anté-historiques (Compt.-rend. de l'Acad. des Sciences, mai 1870).

Le Bassin parisien aux âges anté-historiques (Histoire générale de Paris). Paris, Imprimerie impériale, 1869, 3 vol. gr. in-4° : IX-289 p., 6 coupes et cartes ; 56 p. 85 pl. en gravure et photogravure ; 3 coupes en chromolithographie et un catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles des environs de Paris à l'époque quaternaire par M. Bourguignat, 32 p. et 3 pl.

Note sur la présence des stries à la surface d'une table de grès de Fontainebleau dans la localité dite la Padole (Bull. Soc. géol., 1870).

Note complémentaire sur le limon des plateaux (Bull. Soc. géol., 1870).

Sur divers objets trouvés dans les tranchées de l'aqueduc de la Vanne (Bull. Soc. géol., 1870).

Perméabilité des sables de Fontainebleau (Compt.-rend., 24 juillet 1873).

Note sur l'ouvrage intitulé : La Seine, études hydrologiques (Bull. Soc. géol., 1874).

Étude des Tourbillons des cours d'eau (Compt.-rend., 1er avril 1878).

Note lue à l'Académie quelques jours avant la mort de M. Belgrand.

PHYSIQUE DU GLOBE.

Hydrologie du département de l'Yonne : Étude sur le régime des cours d'eau et les cultures (Auxerre, chez Perriquet, 1851, extrait de l'*Annuaire de l'Yonne).*

Études hydrologiques dans la partie supérieure du bassin de la Seine (Ann. des Ponts et Chaussées, année 1846, 2e semestre.

Ce mémoire a été présenté à l'Académie des Sciences par M. Arago.

Études hydrologiques dans le Bassin de la Seine, entre la limite des terrains jurassiques et Paris (Ann. des Ponts et Chaussées, année 1852, 1er semestre).

Étude des lois qui régissent les cours d'eau (Ann. de la Soc. mét. de France, 8 mars 1853).

Des relations qui existent entre le mode d'écoulement des eaux pluviales à la surface du sol et la culture des prairies (Ann. de la Soc. mét. de France, 26 avril 1853).

Influence des forêts sur l'écoulement des eaux pluviales (Ann. de la Soc. mét. de France, 12 juillet 1853, avec un complément imprimé à la suite).

De la simultanéité des pluies qui produisent les crues de la Seine, de la Loire, de la Saône et de la Meuse (Ann. de la Soc. mét. de France, 11 juillet 1854).

Note sur les crues des cours d'eau du Bassin de la Seine en 1856 (Ann. de la Soc. mét. de France, 1856).

Observations du service hydrométrique du bassin de la Seine jusqu'en 1855 : Études sur les sources du bassin de la Seine (Ann. de la Soc. mét. de France, 8 janvier 1856 ; *Ann. des Ponts et Chaussées,* 1857, 1er semestre).

Note sur l'averse tombée à Paris le 21 mai 1857 (Ann. de la Soc. mét. de France, 14 juillet 1857).

Sécheresses de 1857 et 1858 (Ann. de la Soc. mét., 1858).

Essais de diverses eaux dans le bassin de la Seine (Ann. de la Soc. mét., 1858).

Température des eaux distribuées dans Paris (Ann. de la Soc. mét., 1859 ; suite du même mémoire en 1860).

Notes sur le puits de Passy, études des nappes souterraines (Ann. de la Soc. mét., 28 mai 1861, 18 décembre 1861).

Des grands débordements de la Seine à Paris (Ann. de la Soc. mét., 8 novembre 1864).

Sur le régime de la pluie dans le bassin de la Seine (Ann. des Ponts et Chaussées, 1865, 2e semestre ; *Ann. de la Soc. mét.,* 1865).

Étude sur la crue de septembre en 1866, en commun avec M. G. Lemoine *(Ann. de la Soc. mét.,* 11 décembre 1866 ; complétée dans les *Ann. des Ponts et Chaussées,* 1868).

Résumé des observations centralisées en 1867 par le service hydrométrique du bassin de la Seine, en commun avec M. G. Lemoine *(Ann. de la Soc. mét.,* 1868).

Résumé des observations centralisées en 1868 par le service hydrométrique du bassin de la Seine, en commun avec M. G. Lemoine *(Ann. de la Soc. mét.,* 1869).

Note sur l'état probable des eaux courantes du bassin de la Seine dans l'été et l'automne de 1870, en commun avec M. G. Lemoine *(Ann. des Ponts et Chaussées,* juillet 1870).

Carte géologique et hydrologique du bassin de la Seine, 1854.

Observations sur les cours d'eau du bassin de la Seine : collection de 1854 à 1869, deux tableaux graphiques par année, lithographiés par M. Avril.

Observations sur la pluie dans le bassin de la Seine : collection de 1861 à 1868, tableaux graphiques lithographiés par M. Avril.

La Seine : études sur le régime de la pluie, des sources, des eaux courantes : applications diverses à l'art de l'ingénieur et à l'agriculture (Compt.-rend. de l'Académie des Sciences, 19 décembre 1870).

Résumé d'un manuscrit déposé à l'Académie.

Note sur les crues de la Seine et de ses affluents (Compt.-rend., 9 et 16 décembre 1872).

Sur la crue de la Seine, du 23 janvier 1873 (Compt.-rend., 27 janvier 1873).

Les sources du Bassin de la Seine (Compt. rend., 10 mars 1873).

Choix des sources destinées à Paris ; eaux incrustantes (Compt.-rend., 12 et 19 mai 1873).

La Seine : études hydrologiques, applications à l'agriculture. Paris, Dunod ; 1872-1873. 1 vol. in-8°, 622 p. avec un atlas in-f° de X p. et 73 pl.

Sur le service hydrométique du Bassin de la Seine (Compt.-rend., 1874).

Remarque sur les sécheresses (Compt. rend., 1874).

Prévisions sur l'abaissement de débit des eaux courantes dans l'été et l'automne de 1874 ; en commun avec M. G. Lemoine *(Compt. rend.,* 1874).

Coup d'œil d'ensemble sur le régime des principales rivières de France (Compt.-rend., 18 janvier 4874).

Résumé des tomes I et II (1872 et 1873) du Bulletin météorologique spécial de l'Association scientifique de France (Atlas de l'Observatoire pour 1872, 1873, 1874).

Prévision sur l'abaissement de débit des eaux courantes dans l'automne de 1875 ; en commun avec M. G. Lemoine *(Compt.-rend.,* 1875).

Perturbations atmosphériques de la saison chaude de 1875 ; crue de la Gironde, désastres de Toulouse (Compt.-rend., 29 novembre, 6 décembre 1875).

Résumé des tomes III et IV (1874-1875) du Bulletin météorologique spécial de l'Association scientifique de France (Atlas de l'Observatoire pour 1875).

Crue de la Seine en février et mars 1876 (Compt.-rend., mars 1876).

Débit de la Seine et crue du 17 mars 1876 ; réponse à M. Boussingault, à propos du dosage de l'azote dans l'eau de la Seine (Compt.-rend., mars 1876).

Crue de la Seine et moyen de préserver Paris des débordements du fleuve ; — description de turbines pour épuisement (Comp.-rend., mai 1876).

Étude sur la crue de Seine en mars 1876, en commun avec M. G. Lemoine *(Annales des Ponts et Chaussées,* 1877).

Notices sur les crues des principales rivières de France en mars 1876 ; en commun avec M. G. Lemoine *(Atlas de l'Observatoire pour 1877).*

HYDRAULIQUE APPLIQUÉE.

Sur l'établissement d'une distribution d'eau à Avallon (Ann. des Ponts et Chaussées, novembre 1850).

Recherches statistiques sur les sources du Bassin de la Seine qu'il est possible de conduire à Paris (Paris, 1854, imprimé chez Vinchon).

Mémoire sur l'avant-projet de dérivation des sources de la Vanne (Paris, 1866, imprimé chez Juteau).

Mémoire sur l'égout collecteur dit de la Bièvre et le siphon de l'Alma (Ann. des Ponts et Chaussées, décembre 1869).

Essais sur les aqueducs romains ; manuscrit présenté par M. Dumas à l'Académie des Sciences (Extraits dans les *Compt.-rend.* du 17 juillet 1871).

Conservation de l'eau des réservoirs de la Dhuis pendant le siège de Paris (*Compt.-rend.,* 30 décembre 1872).

Note sur les aqueducs romains (Ann. de Physique et de Chimie, 1872).

Sur les travaux publics aux Etats-Unis (*Compt.-rend.,* 1873).

Action de l'eau sur le plomb (Compt.-rend., 10 novembre 1873 et 2 février 1874).

Distribution d'eau en Égypte et en Grèce (Compt.-rend., 14 décembre 1874).

Note sur l'aqueduc romain de Sens (en commun avec M. Julliot), Paris, Dunod, 1875; 1 broch. gr. in-8°, 45 p. avec fig. et planches.

Les Eaux et les aqueducs romains. Paris. Dunod, 1875 ; 1 vol. gr. in-8° ; 237 p. et fig. — Avec un atlas in-f° de 12 pl. (Cartes, gravures et héliogravures).

Les anciennes eaux de Paris. Paris, Dunod, 1877 : 1 vol. gr. in-8° ; 775 p. et fig. — Avec un atlas in-f° de 29 planches.

Ces deux ouvrages, sous le titre général de *Travaux souterrains de Paris,* devaient être suivis d'une autre publication dont ils formaient l'introduction, et dans laquelle auraient été décrits avec détail les grands travaux de distribution d'eaux et d'égouts exécutés sous la direction de M. Belgrand.

PUBLICATIONS FAITES SOUS LA DIRECTION DE M. BELGRAND.

Dérivation des sources de la Vanne : Mémoire du Directeur des Eaux et Égouts (Cusset, 1871).

Publications graphiques des observations du service hydrométrique du bassin de la Seine. Cours d'eau : de 1854 à 1877, 23 années consécutives. *Pluie :* 1861 à 1876, 16 années consécutives.

Résumés annuels des observations du service hydrométrique du bassin de la Seine, par M. G. Lemoine, sous la direction de M. Belgrand : *Annuaire de la Société météorologique de France :* dix mémoires formant l'histoire météorologique de chaque année de 1867 à 1876.

Bulletin météorologique spécial de l'Association scientifique de France, contenant les observations détaillées faites dans toute la France sur les rivières et la pluie, publié par M. Belgrand avec la collaboration de MM. Rayet, Fron, Vialay et G. Lemoine : cinq volumes renfermant les observations de 1872 à 1876.

Le soir, a eu lieu, dans les salons de l'Hôtel Continental, un banquet de quatre-vingts couverts, où douze invités étrangers occupaient les places d'honneur. Divers toast ont été portés par MM. Daubrée, de Lapparent, Desnoyers, Hébert, Capellini, de Koninck et Davidson.

Meulan, imp. de A. Masson

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1880

Président : M. de Lapparent.

Vice-Présidents.

M. P. Fischer. | M. Cotteau. | M. Oustalet. | M. Parran.

Secrétaires.	*Vice-Secrétaires.*
M. Douvillé, pour la France.	M. Marcel Bertrand.
M. Vasseur, pour l'Étranger.	M. Carez.

Trésorier : M. Delaire. | *Archiviste :* M. Danglure.

Membres du Conseil.

M. Tournouër.
M. Hébert.
M. Alb. Gaudry.
M. Brocchi.
M. Delesse.
M. Sauvage.
M. de Roys.
M. Chaper.
M. Daubrée.
M. Vélain.
M. Bioche.
M. Pomel.

Commissions.

Bulletin : MM. Tournouër, Delesse, Brocchi, Bioche, Gaudry.
Mémoires : MM. Michel-Lévy, Daubrée, Fischer.
Comptabilité : MM. Pellat, Jannettaz, Ferrand de Missol.
Archives : MM. de Roys, Moreau, Bioche.

TABLE DES ARTICLES

Daubrée. — *Allocution* II
Desnoyers. — *Allocution* IX
De Lapparent. — *Rapport d'ensemble sur les travaux de la Société géologique de France, depuis sa fondation* XIX
Davidson. — *Allocution* LV
Capellini. — *Allocution* LVII
Mojsisovics. — *Communication d'une lettre de M. de Hauer* LX
Van den Broeck. — *Allocution* LXI
Mourlon. — *Allocution* LXII
Daubrée. — *Communication d'une adresse de la Société géologique d'Allemagne* LXIII
Delaire. — *Notice sur les travaux scientifiques de Belgrand* LXV

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I, épuisé.			Les t. X et XI, chacun..	5 fr.	8 fr.
Le t. II	20 fr.	28 fr.	Le t. XII	20	28
Le t. III	30	40	Le t. XIII	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV	5	8
Les t. VII, VIII et IX...	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Les t. I, II, III et IV, épuisés.			Le t. XX	20 fr.	40 fr.
Le t. V	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, chacun	10	30
Les t. VI à XVIII, chacun.	10	30	Le t. XXVIII	5	30
Le t. XIX	30	50	Le t. XXIX	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série...... { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Les t. I à VI, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. VII	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé)* est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément.* Le prix de la 1re partie du t. II, et de la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres. et de 18 fr. pour le public.

2e *série,* 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée)* est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément.* Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

		Aux Membres.	Au public.			Aux Membres.	Au public
T. VII. —	Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. —	Mémoire n° 3	5 fr.	10 fr
	Mémoire n° 2	7	13		Mémoire n° 4	4	8
	Mémoire n° 3	8	15		Mémoire n° 5	7	12
T. VIII. —	Mémoire n° 1	8	15	T. X. —	Mémoire n° 1	5	10
	Mémoire n° 2	6	11		Mémoire n° 2	5	10
	Mémoire n° 3	8	17		Mémoire n° 3	6 50	12
T. IX. —	Mémoire n° 1	8	15		Mémoire n° 4	12	30
	Mémoire n° 2	1 50	2 50				

3e *série,* en cours de publication (1877-8).

		Aux Membres.	Au public.			Aux Membres.	Au public.
T. I.	— Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. I.	— Mémoire n° 3.	8 fr.	20 fr.
	— Mémoire n° 2	5	12				

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. 1er qui est épuisé...	60 fr.	80 fr.	Tome II, 1e partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie...	8 fr.	15 fr.
			Tomes III à VIII, chac.	5	8

Meulan, imp. de A. Masson.